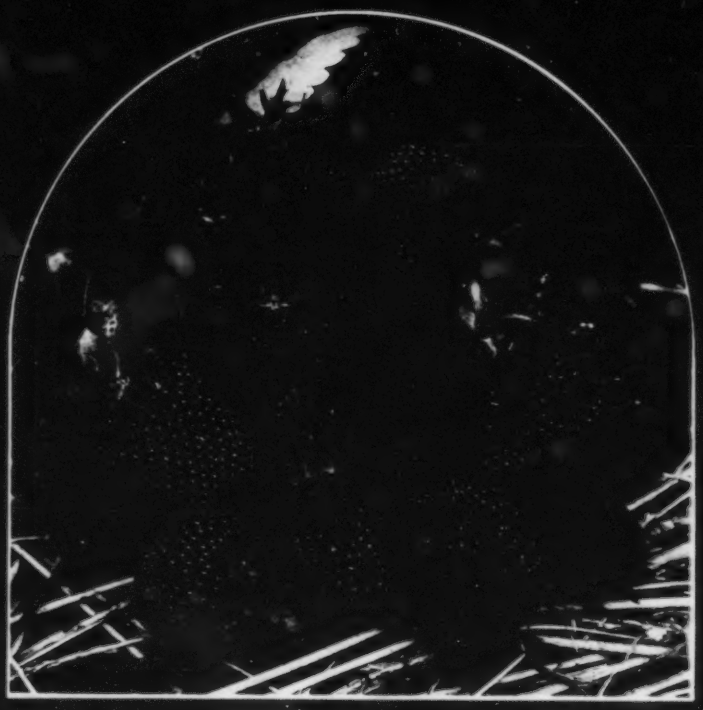

CULTURE DU FRAISIER EN ONTARIO

Ministère de
l'Agriculture et
de l'Alimentation

Jack Riddell, Ministre

Clay Switzer, Sous-ministre

CULTURE DU FRAISIER EN ONTARIO

W.D. Evans (retraité)
Département des sciences horticoles
Université de Guelph

A. Dale
Station de recherches horticoles
Ministère de l'agriculture et de
l'alimentation de l'Ontario
Simcoe

C. Hunter
Direction des productions végétales
Ministère de l'agriculture et de
l'alimentation de l'Ontario
Simcoe

Traduction de "The Strawberry in Ontario"
Centre de ressources agro-alimentaires,
Collège de technologie agricole et alimentaire d'Alfred

92-06152/

TABLE DES MATIÈRES

SECTION I. VARIÉTÉS ET CULTURE

W.D. Evans, Département des sciences horticoles, Université de Guelph, et A. Dale, Station de recherches horticoles, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, Simcoe.

TENDANCES DEL'ONTARIO 1

VARIÉTÉS 2

Recommandations de variétés, description de variétés

RÉGION DE CROISSANCE 6

Marchés, disponibilité de la main-d'oeuvre

CHOIX DE L'EMPLACEMENT 6

Sol, drainage superficiel, circulation de l'air, eau d'irrigation, orientation du terrain, cultures précédentes

PRÉPARATION DU SOL 7

Importance, objectifs, matière organique, préparation du sol pour la plantation

FUMIGATION DU SOL 8

FERTILISATION 9

Objectifs, analyse de sol, recommandations générales, solutions de transplantation, applications printanières au cours de l'année de fructification, méthodes générales d'application

PLANTATION 10

Utilisation de plants sains, plantation en rangs nattés et sur billons, plantation en rangs étroits, plantations à forte densité, nombre de plants par hectare, époque de la plantation, plants à l'état de dormance, manutention des plants, profondeur de la plantation, mise en terre des plants

ENTRETIEN DE LA NOUVELLE PLANTATION 13

Binage, lutte chimique contre les mauvaises herbes, sarclage par les oies, enlèvement des fleurs, éclaircissage et espacement des stolons

PAILLAGE 15

Importance du paillage, raisons justifiant le paillage, matériel, temps d'application, équipement d'application,enlèvement du paillis

TUNNELS EN PLASTIQUE 16

Gelées, importance des dégâts, lutte, avertisseur de gelée, gel

POLLINISATION ET FRUITS DÉFORMÉS. 18

IRRIGATION 18

Importance de l'irrigation, conséquences d'une irrigation excessive, approvisionnement en eau et permis, équipement, quand commencer l'irrigation, taux d'application, quand arrêter l'irrigation, refroidissement des plants par l'irrigation

RÉCOLTE 20

Cueillette manuelle, aides mécaniques pour la cueillette,cueilleuses mécaniques, abris dans le champ pour l'emballage, contenants, pré-refroidissement et entreposage

LIBRE-CUEILLETTE 22

Importance, considérations, contenants, relation avec les clients

RAJEUNISSEMENT 23

Avantage, quand rajeunir la plantation, étapes à suivre,rétrécissement des rangs, éclaircissage, entretien après le rajeunissement

FRAISIERS REMONTANTS 24

Formation des fruits, considérations, culture

CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES 25

SECTION II. INSECTES, ACARIENS ET NÉMATODES

C. Hunter, Direction des productions végétales, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, Simcoe.

INFORMATION DISPONIBLE SUR LA LUTTE ANTIPARASITAIRE 26

UTILISATION DES PESTICIDES AVEC PRÉCAUTION 26

RAVAGEURS DES FEUILLES, DES FLEURS OU DES FRUITS 26

Vers gris, tarsonèmes du fraisier, cicadelles, limaces, cercopes, altise du fraisier, tordeuse du fraisier, antho nome de la fleur du fraisier, punaise terne, tétranyque à deux points

RAVAGEURS DES RACINES 28

Nématodes, charançon de la racine, vers blancs

SECTION III. MALADIES

C. Hunter, Direction des productions végétales, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, Simcoe.

MALADIES DES RACINES 30

Pourriture noire des racines, stèle rouge, flétrissure verticilienne

MALADIES DU FEUILLAGE 31

Panachure printanière, tache commune, tache pour-pre, brûlure des feuilles, blanc, brûlure de la pointe

POURRITURE DES FRUITS 33

Pourriture grise (Botrytis), pourriture brune

MALADIES VIRALES ET MYCOPLASMES. 34

Virus, phyllodie

Section I VARIÉTÉS ET CULTURE

TENDANCES DE L'INDUSTRIE EN ONTARIO

La culture de la fraise est une culture fruitière importante en Ontario et sa valeur agricole annuelle se situe autour de 10 millions de dollars*. Au cours des vingt dernières années, l'industrie a suivi plusieurs tendances.

- La production commerciale moyenne annuelle (pour des périodes de cinq ans) a augmenté continuellement:
  4 620 t (1964-1968), 5 700 t (1969-1973), 7 055 t (1974-1978) et 9 730 t (1979-1983).
- Les superficies en culture ont diminué nettement durant la période 1969-1973 et n'ont pas augmenté jusqu'à la période 1979-1983 suite à laquelle les superficies en culture se sont retrouvées à un niveau plus bas que durant la période 1964-1968.
- La production totale a augmenté à cause des rendements à l'hectare (Figure 1). L'amélioration des variétés, l'utilisation de plants certifiés, des pratiques culturales plus efficaces et une meilleure lutte antiparasitaire ont contribué à l'augmentation des rendements par unité de surface. Cependant, les rendements sont grandement affectés par les conditions climatiques, surtout lors du développement des fruits.
- La méthode de culture qui consistait à garder la plantation pour une saison de récolte seulement, puis à la labourer, est de moins en moins utilisée. La tendance actuelle consiste à conserver la fraisière pendant deux ou trois années de production et même plus. L'utilisation de plants certifiés et l'efficacité des herbicides pour la lutte contre les mauvaises herbes ont augmenté la durée de fructification des fraisiers.
- La production a continué à se décentraliser au cours des dernières années. Elle a augmenté dans plusieurs régions de la province grâce à la popularité des exploitations de type "cueillez-les vous-même" situées près des centres urbains.
- La transformation des fraises produites en Ontario est une industrie florissante si on considère la transformation de 1/4 de million de kg de fraises en 1984.

*Les statistiques concernant la production sont fournies dans la publication 20F du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, *Statistiques agricoles pour l'Ontario*.

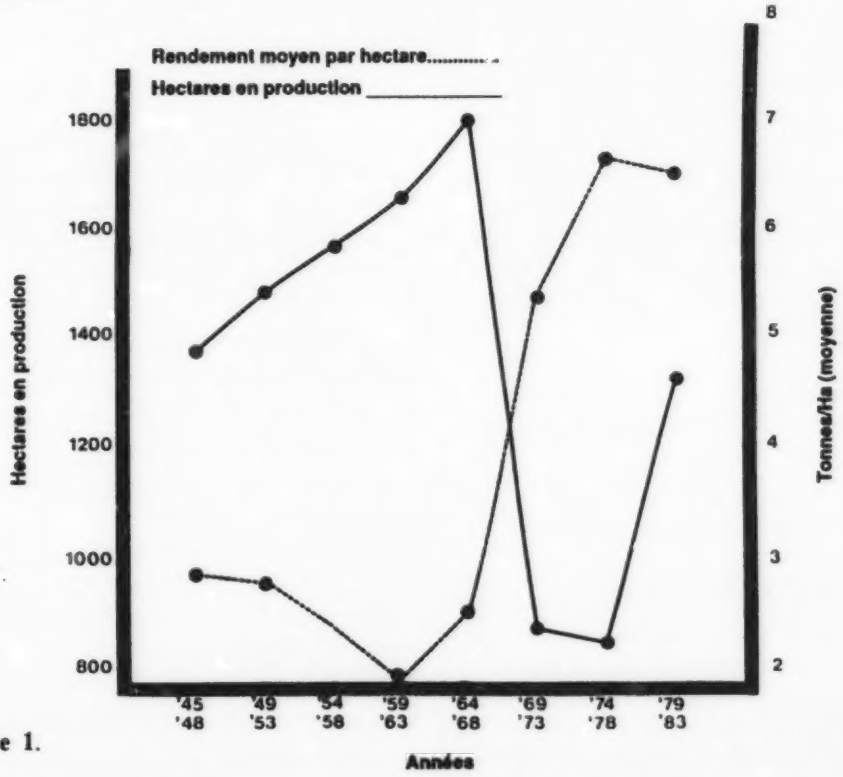

Figure 1.

Superficies en hectares et rendements moyens des fraisières pour des périodes de cinq ans entre 1945 et 1983.

VARIÉTÉS

Variétés recommandées

Quelle variété doit-on planter? Il est très important de choisir les bonnes variétés. Les recommandations et descriptions des variétés suivantes vous aideront à faire ce choix.

Il faut surtout planter les variétés qui vous ont donné de bons résultats au cours des années passées. Si vous débutez, plantez surtout la variété Redcoat ou Veestar, ou encore une variété qui pousse bien dans votre région. Cependant, aucune variété n'est parfaite. Par conséquent, plantez quelques variétés prometteuses à titre d'essai. Ceci vous permet d'évaluer ces variétés dans les conditions qui prévalent chez vous. Pour évaluer de nouvelles variétés, il est important d'utiliser des plants certifiés.

Les variétés Redcoat et Veestar sont recommandées pour les plantations en général. Ces variétés ont souvent été mises à l'essai. Redcoat est une variété excellente pour la vente à l'état frais. La Veestar est exceptionnelle pour la libre-cueillette. Les variétés énumérées sous le titre "Plantation restreinte" ont souvent été mises à l'essai et donnent de bons résultats dans des conditions spécifiques. Leurs valeurs particulières sont indiquées dans la section Description. Les variétés dans la colonne "Plantation à l'essai" ont un avenir prometteur, mais d'autres essais sont nécessaires avant de déterminer leur valeur.

La liste des variétés recommandées est modifiée à mesure que de nouvelles variétés sont mises à l'essai. Consultez les bureaux de comté du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario pour la mise à jour des recommandations et des descriptions des variétés.

Plantation principale	Plantation restreinte	Plantation à l'essai
Veestar	Vibrant	Guardian
Redcoat	Veegem	Micmac
Bounty	Midway	Kent
	Veeglow	Glooscap
	Sparkle	Governor Simcoe
	Vantage	Secord
	Vesper	

(Énumérées par ordre de maturité - hâtive à tardive)

Description des variétés

Les descriptions sont basées d'après les rendements obtenus sous les conditions de l'Ontario. Les résultats proviennent d'expériences de recherche et, quand c'est possible, des plantations des producteurs. Les descriptions du fruit s'appliquent au fruit frais. Le terme "transformation fait surtout référence aux produits congelés ou en conserve. La plupart des variétés donne une confiture acceptable. Une bonne partie de l'information disponible sur la transformation provient des expériences effectuées par le Laboratoire de produits horticoles de l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario à la Station de Vineland. Les descriptions incluent aussi les résultats des essais sur l'équeutage effectués à la Station de Vineland avec une équeuteuse commerciale fabriquée il y a quelques années par Canners Machinery Ltd, Simcoe, Ontario.

Lorsqu'une variété est recommandée pour les fortes densités, la cueillette mécanisée et la transformation, il en sera fait mention.

L'absence de tout commentaire sur la sensibilité au Sinbar (terbacil) indique que la sensibilité de cette variété n'a pas été déterminée pour l'Ontario.

Variétés ordinaires (production en juin)

Allstar - Introduite en 1981 par la Station agronomique du Maryland et le Ministère de l'agriculture des États-Unis, Maryland. Plant vigoureux et productif. Fruit supposément très gros, ferme et de bonne qualité. Maturité à mi-saison tardive. Résistantes à la stèle rouge. N'a pas été mise à l'essai en Ontario.

Apollo - Introduite en 1981 par la Station agronomique de la Caroline du Nord et le Ministère de l'agriculture des États-Unis, Maryland. Mi-saison, assez bonne productivité. Gros fruit d'un rouge clair à moyen, brillant, attrayant. Chair ferme mais peau un peu tendre, saveur passable, se prête assez bien à la congélation. Plantation peu vigoureuse. Sujette à la flétrissure verticilienne, moyennement sensible au Sinbar. Prometteuse à l'essai comme fraise d'expédition pour le marché frais.

Arking - Introduite en 1981 en Arkansas. Gros fruit, très ferme et recouvert d'une peau sèche. Peau lustrée et attrayante d'un rouge moyen, chair rose. Résistante à la stèle rouge. N'a pas été mise à l'essai en Ontario.

Atlas - Introduite en 1970 par la Station agronomique de la Caroline du Nord et le Ministère de l'agriculture des États-Unis, Maryland. Essais partiels à Vineland. Mi-saison, productivité passable seulement. Peau d'un rouge clair à moyen. Chair peu compacte, pas attrayante, ferme. Saveur passable. Fruit très gros. Convient peu à la congélation. Premiers fruits de formes irrégulières comportant plusieurs fruits doubles. Les fruits hâtifs ont souvent des graines noires non développées à leur extrémité. Plantation peu vigoureuse. Sensible au Sinbar. Ne promet pas pour l'Ontario.

Badgerbelle - Introduite en 1967 au Wisconsin. Maturité tardive, plant productif. Fruit d'un rouge moyen à clair, brillant, d'apparence assez grenue, tendre. Devient plus petit aux dernières cueillettes. Saveur passable. Se prête peu ou moyennement à la congélation. Production excessive de stolons. Sujette à la flétrissure verticilienne. Sensible au Sinbar. Ne promet pas pour l'Ontario.

Badgerglo - Introduite en 1972 au Wisconsin. A été partiellement mise à l'essai à Vineland. Maturité tardive, plant assez productif. Fruit d'un rouge moyen, lustré, d'apparence grenue, un peu plus petit aux dernières cueillettes. Chair tendre, saveur douce. Sensible au Sinbar. Ne promet pas pour l'Ontario.

Bounty - Introduite en 1972 à Kentville, Nouvelle-Écosse. Maturité tardive, plant très productif. Fruit d'un rouge moyen à modérément foncé, un peu terne et d'apparence grenue, moyennement ferme. Très bonne saveur. Convient

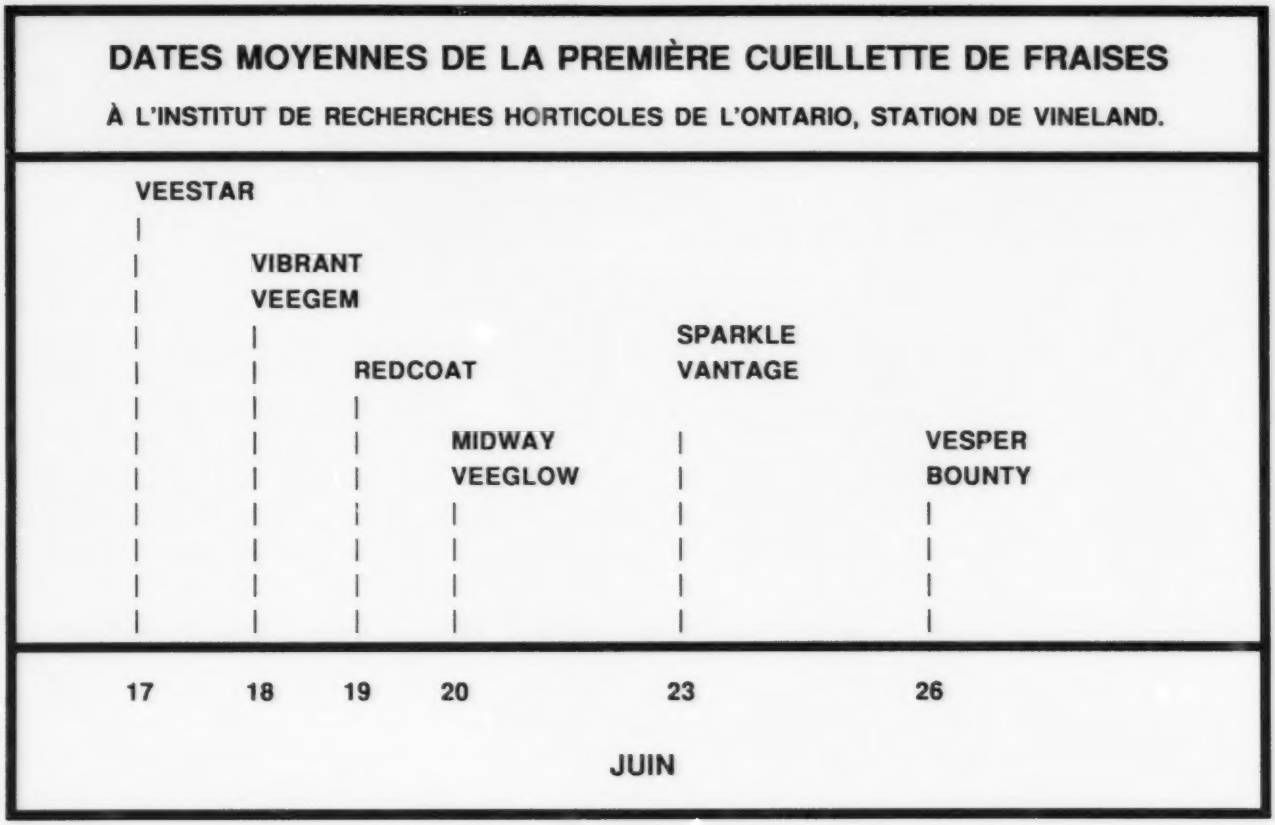

Figure 2

Ce tableau indique les dates de maturité relatives à plusieurs variétés. Les dates véritables de la première cueillette varient selon la région et l'année.

assez bien à la congélation. Les queues s'enlèvent quelque peu durant la cueillette. Les fruits s'équeutent facilement avec l'équeuteuse conventionnelle. Les fruits sont d'une bonne grosseur aux premières cueillettes mais plus petits aux dernières. Le plant est vigoureux et produit beaucoup de stolons. Sujet à la flétrissure verticilienne et moyennement sensible au Sinbar. Bonne variété pour la libre-cueillette et les jardins.

Canoga - Introduite en 1979 à Geneva, New York. Maturité tardive, plant assez productif. Très gros fruit, ferme. Peau et chair d'un rouge très foncé. Produit peu de stolons et parfois, aucun. N'a pas été mise à l'essai en Ontario.

Cardinal - Introduite en 1979 en Arkansas. Essais partiels à Vineland. Maturité à mi-saison ou tardive. Plant assez productif. Peau d'un rouge moyen à foncé, un peu terne et pas attrayante. Chair d'un rouge moyen et brillant, très ferme. Fruit assez gros et assez acide. Bon pour la congélation.

Darrow - Introduite en 1974 au Maryland. Essais partiels à Vineland. Maturité hâtive, plant assez productif. Fruit d'un rouge moyen à foncé, un peu rugueux, assez ferme, petit, assez acide. Bon pour la congélation. Ne promet pas pour l'Ontario.

Delite - Introduite en 1975 en Illinois. Essais partiels à Vineland. Maturité tardive, plant assez productif. Fruit d'un rouge clair à moyen, assez attrayant, passablement ferme, d'une bonne grosseur. Saveur acceptable. Convient de façon passable à la congélation. Plantation peu dense.

Earlidawn - Introduite en 1956 par le Ministère de l'agriculture des États-Unis, Beltsville, Maryland. Maturité très hâtive, plant modérément productif. Chair et peau des fruits d'un rouge clair à moyen. Apparence brillante et attrayante. Le fruit ne devient pas foncé au cours de l'entreposage. Fruit moyennement ferme, de bonne grosseur (quoique les fruits sont plus petits aux dernières cueillettes), très acide. Convient assez bien à la transformation, mais les fruits s'équeutent difficilement avec l'équeuteuse conventionnelle. Les plants produisent peu de stolons, sont très sujets à la flétrissure verticilienne et au blanc et sensibles au Sinbar.

Earliglow - Introduite en 1975 au Maryland. Essais partiels à Vineland. Maturité hâtive, productivité passable. Fruit complètement rouge foncé, un peu grenu, terne et sans attrait, ferme, de grosseur moyenne. Assez bonne saveur. Convient assez bien à la congélation.

Early Midway - D'origine inconnue, est apparue en mélange à Midway aux États-Unis. Maturité à la mi-saison hâtive, plant modérément productif. Fruit d'un rouge moyen à foncé, un peu terne et peu attrayant, moyennement

ferme, assez gros. Saveur passable. Peut convenir à la congélation. Plant vigoureux, produisant bien des stolons. Modérément sensible au Sinbar. N'est pas recommandée pour l'Ontario.

Gilbert - Introduite en 1982 au Wisconsin. Plant vigoureux, productif. Gros fruit rouge, modérément ferme. Sujette à la stèle rouge et la flétrissure verticilienne.

Glooscap - Introduite en Nouvelle-Écosse. Plant productif. Fruit de grosseur moyenne, modérément ferme. Peau lustrée d'un rouge moyen foncé. S'équeute facilement. Les plants sont vigoureux et produisent beaucoup de stolons. Sujette à la stèle rouge. N'a pas été mise à l'essai en Ontario.

Guardian - Introduite en 1969 au Maryland. Maturité à la mi-saison tardive. Fruit d'un rouge clair à moyen, brillant, ferme, un peu plus gros que la Redcoat. Saveur pauvre à moyenne. Convient peu ou moyennement à la congélation. Les premiers fruits ont des stries et des cous proéminents. Les derniers fruits sont plus réguliers et plus attrayants. Les plants sont vigoureux, produisent beaucoup de stolons, sont assez résistants à la flétrissure verticilienne et modérément sensibles au Sinbar. Variété prometteuse, à l'essai comme fraise pour le marché frais.

Guardsman - Introduite en 1957 à Ottawa. Maturité tardive, plant productif. Fruit d'un rouge clair à moyen. Doit être complètement rouge avant la cueillette. Fruit lustré et attrayant, moyennement ferme, très acide, bon pour la transformation. Les fruits qui ne sont pas mûrs peuvent avoir des coeurs durs. Les queues s'enlèvent quelque peu durant la cueillette. Les fruits s'équeutent facilement avec la machine conventionnelle. Les fruits des dernières cueillettes sont petits mais attrayants. Les pédoncules sont faibles et les fruits sont près du sol, ce qui rend importante la lutte contre la pourriture. Les plants sont assez vigoureux, produisent beaucoup de stolons, sont sujets à la flétrissure verticilienne et sont relativement tolérants au Sinbar. Variété tardive idéale pour la libre cueillette et la transformation.

Holiday - Introduite en 1972 à Geneva, New York. Mûrit en même temps que la Midway. Plant modérément productif. Fruit d'un rouge clair à moyen, brillant, de grosseur moyenne, ferme. Forme ronde peu attrayante aux graines enfoncées. Bonne saveur. Plant vigoureux. Ne promet pas pour la congélation.

Honeoye - Introduite en 1979 à Geneva, New York. Maturité à la mi-saison, plant vigoureux. Gros fruit d'un rouge brillant, modérément ferme, recouvert d'une peau tendre. Très productif partout à travers le nord-est des États-Unis. Sujette à la flétrissure verticilienne et la stèle rouge. N'a pas été mise à l'essai en Ontario.

Kent - Introduite en 1982 à Kentville, Nouvelle-Écosse. Gros fruit, modérément ferme et d'un rouge très foncé. Plant productif. Convient au marché frais seulement. Plant vigoureux, sensible au Sinbar. La susceptibilité à la stèle rouge ou à la flétrissure verticilienne n'est pas connue.

Marlate - Introduite en 1969 par l'Université du Maryland. Mûrit en même temps que la Vesper. Plant peu productif. Gros fruit un peu terne et d'apparence grenue, ferme. Peau d'un rouge assez clair à moyen, chair claire. Assez bonne saveur. Convient peu ou moyennement à la congélation. Plantation peu vigoureuse, modérément sensible au Sinbar. Ne promet pas pour l'Ontario.

Micmac - Introduite en 1977 à Kentville, Nouvelle-Écosse. Maturité tardive, plant productif. Gros fruit d'un rouge clair un peu pâle, brillant, attrayant, assez ferme mais sujet à la meurtrissure. Assez bonne saveur. Convient peu ou moyennement à la congélation. Production modérée de stolons. Plant très vigoureux et très sensible au Sinbar. Un peu sujet aux maladies courantes du feuillage. Résistante à la stèle rouge et à la flétrissure verticilienne. Variété tardive prometteuse à l'essai comme fraise d'expédition et pour le marché frais local. Saveur et aptitude à la congélation inférieures à Bounty.

Midway - Introduite en 1960 au Maryland. Maturité à la mi-saison, plant modérément productif. Fruit de grosseur moyenne, d'un rouge moyen, assez brillant, assez ferme. Devient foncé pendant l'entreposage. Saveur moyennement acide. Bon pour la transformation. Les queues se détachent quelque peu à la cueillette. S'équeute assez facilement à la machine. Plant vigoureux, produit beaucoup de stolons. Sujette à la flétrissure verticilienne. Modérément sensible au Sinbar. Variété recommandée pour la plantation à forte densité, la cueillette mécanisée et la transformation.

Raritan - Introduite en 1968 au New Jersey. Maturité à la mi-saison, plant assez productif. Fruit d'un rouge clair à moyen, brillant, très attrayant, ferme. La chair devient blanchâtre au centre. Les fruits des premières cueillettes sont plus gros que ceux de la variété Redcoat, mais un peu plus petits aux dernières cueillettes. Bonne saveur. Convient passablement à la congélation. Plant vigoureux. Produit peu de stolons. Sujette à la flétrissure verticilienne et modérément sensible au Sinbar. Pas aussi productif que la Redcoat et la Veestar et convient moins bien que la Veestar à la congélation. Variété à l'essai prometteuse pour le marché frais.

Redchief - Introduite en 1968 au Maryland. Mûrit en même temps que Midway, plant très productif. Fruit d'un rouge moyen, terne, peu attrayant, ferme. Les fruits des premières cueillettes sont d'une bonne grosseur, mais ceux des dernières sont plutôt petits. Saveur assez acide. Convient bien ou passablement à la congélation. Les plants sont vigoureux et produisent beaucoup de stolons.

Redcoat - Introduite en 1957 à Ottawa. Variété commerciale la plus importante en Ontario. En général, variété la plus productive au cours des essais à Vineland et à Simcoe. Fruit d'une bonne grosseur, rouge moyen, attrayant. Garde son attrait après l'entreposage. Maintient sa grosseur. Saveur passable seulement. Couleur interne claire surtout si le fruit est cueilli prématurément. Très sujette à la moisis-

sure grise (Botrytis). Bon pour la confiture, mais convient peu ou passablement à la congélation. Difficile à équeuter avec une machine conventionnelle. Plant vigoureux. Produit beaucoup de stolons. Sujette à la flétrissure verticilienne, résistante au blanc et relativement tolérante au Sinbar.

Scott - Introduite en 1980 au Maryland. Gros fruit ferme. Peau rouge brillante. A seulement obtenu des rendements modérés à Simcoe et Vineland. Résistante à la stèle rouge et partiellement résistante à la flétrissure verticilienne. Ne promet pas pour l'Ontario.

Sparkle (Paymaster) - Introduite en 1942 au New Jersey. Maturité tardive, plant productif. Fruit de couleur moyennement claire à moyennement foncée, brillant, attrayant, mou. Bonne saveur. Seulement passable pour la congélation. Fruit d'une bonne grosseur aux premières cueillettes mais petit aux dernières. Plant vigoureux. Produit trop de stolons. Sensible à la flétrissure verticilienne, à la tache pourpre et à la tache commune. Relativement tolérante au Sinbar. Variété tardive et de bonne qualité à l'état frais, pour la libre-cueillette et les marchés locaux.

Totem - Introduite en 1971 en Colombie-Britannique. Mûrit en même temps que Guardsman, plant peu productif. Fruit de bonne grosseur gardant sa forme, d'un rouge moyennement foncé, un peu terne, ferme. Couleur interne moyennement foncée et brillante. Bonne saveur. Bon pour la congélation. S'équeute facilement avec la machine conventionnelle. Plant modérément vigoureux, produit peu de stolons. Sensible à la flétrissure verticilienne, relativement tolérante au Sinbar. Ne promet pas pour l'Ontario.

Tyee - Introduite en 1980 en Colombie-Britannique. Mûrit plus tard que Bounty. Plant seulement modérément productif. Fruit de grosseur moyenne, d'un rouge moyen à foncé. Chair modérément ferme et peau ferme. Plant vigoureux et beaucoup de stolons. Tolérante à la flétrissure verticilienne et résistante à la stèle rouge.

Vantage - Introduite en 1980 par l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario. Maturité tardive, plant productif. Fruit de grosseur moyenne, ferme, brillant. Peau d'un rouge moyen. Bonne saveur. Plant vigoureux, produit beaucoup de stolons. Résistant à la flétrissure verticilienne, la tache pourpre et au blanc. Variété prometteuse dans l'Est de l'Ontario. Bonne variété pour utilisation générale.

Veegem - Introduite en 1980 par l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario. Maturité à la mi-saison, plant modérément productif. Fruit moyennement gros, ferme, très brillant. Peau d'un rouge moyennement clair. Bonne saveur. Plant vigoureux, beaucoup de stolons mais pas trop. Légèrement sensible à la tache pourpre et au blanc, un peu sensible à la flétrissure verticilienne. Un peu plus sensible au Sinbar que la Redcoat. Bonne variété à l'état frais, prometteuse pour la transformation.

Veeglow - Introduite en 1980 par l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario. Maturité à la mi-saison tardive. Gros fruit, ferme. Peau d'un rouge clair brillant à légèrement orange. Bonne saveur. Plant vigoureux, produit assez de stolons. Assez résistante à la tache pourpre, légèrement sensible à la flétrissure verticilienne, sensible au blanc. Assez tolérante au Sinbar. Bonne variété pour le marché frais.

Veestar - Créée en 1967 par l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario. Maturité hâtive, plant très productif comme la Redcoat. Fruit de bonne grosseur, d'un rouge moyen, brillant, attrayant. Chair modérément ferme mais peau tendre. Bonne saveur. Bonne pour la transformation mais difficile à équeuter avec la machine conventionnelle. Quelque peu résistante à la moisissure grise (Botrytis). Plant vigoureux, modérément résistant à la flétrissure verticilienne, sensible à la brûlure des feuilles, relativement tolérant au Sinbar. Idéale pour la libre-cueillette, les marchés frais locaux et les jardins. Pas assez ferme pour l'expédition.

Vesper - Créée en 1962 au New Jersey. Maturité très tardive, plant productif. Très gros fruit, d'un rouge moyennement foncé, mais non uniforme. Fruit un peu terne, mou, aux graines protubérantes. Assez bonne saveur. Convient peu ou passablement à la congélation. Plant vigoureux, produit beaucoup de stolons. Sensible à la flétrissure verticilienne, relativement tolérante au Sinbar. Intérêt limité en tant que variété tardive à très gros fruits pour le marché frais. Fruit trop mou pour l'expédition sur longue distance.

Vibrant - Créée en 1967 par l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario. Maturité à la mi-saison hâtive, plant productif. Fruit de bonne grosseur, d'un rouge moyennement foncé, brillant, assez attrayant. Couleur interne d'un rouge moyen brillant. Chair moyennement ferme, mais peau tendre. Excellente variété pour la transformation, difficile à équeuter avec la machine conventionnelle. Quelque peu résistante à la moisissure grise (Botrytis). Plant vigoureux, produit trop de stolons. Sensible à la flétrissure verticilienne (comme la Redcoat), résistante à la tache pourpre, relativement tolérante au Sinbar. Intéressante pour la libre-cueillette, les marchés frais locaux, la transformation et les jardins. Le fruit devient un peu foncé et mou si expédié vers des marchés éloignés.

Variétés remontantes

Aptos - Introduite en 1980 en Californie. Fruit de grosseur moyenne, rouge foncé, ferme. Plant tolérant à la flétrissure verticilienne.

Burlington - Introduite en 1984 à Washington. Gros fruit, ferme et d'un rouge modérément foncé.

Hecker - Introduite en 1980 en Californie. Petit fruit, d'un rouge moyennement foncé, modérément ferme. Tolérante à la flétrissure verticilienne et sensible à la stèle rouge.

Selva - Introduite en 1983 en Californie. Gros fruit, ferme, rouge moyen.

Tillikum - Introduite en 1982 à Washington. Plant productif. Fruit petit à moyen, rouge foncé, modérément ferme. Saveur légèrement acide. Les plants de deux ans produisent une récolte de juin avant la récolte de la Veestar. Après la cueillette, la floraison recommence et les fruits mûrissent à partir de la fin juillet.

Tribute - Introduite en 1981 au Maryland. Fruit de grosseur

moyenne, modérément ferme, d'un rouge moyennement foncé. Résistante à la stèle rouge et à la moisissure grise et partiellement résistante à la flétrissure verticilienne et la tache pourpre.

Tristar - Introduite en 1981 au Maryland. Fruit moyen, modérément ferme, d'un rouge moyennement foncé. Résistante à la stèle rouge et à la moisissure grise et partiellement résistante à la flétrissure verticilienne et la tache pourpre.

Les variétés suivantes ont été décrites dans la parution précédente de cette publication, mais n'ont pas été décrites ici car leur intérêt pour l'Ontario est minime: Acadia, Catskill, Centennial, Cheam, Earlibelle, Fletcher, Fulton, Gala, Garnet, Gem, Geneva, Gorella, Jerseybelle, Juspa, Ozark Beauty, Stoplight, Sunrise.

RÉGION DE CROISSANCE

La culture commerciale de la fraise se fait dans presque toutes les régions de l'Ontario. Les conditions climatiques de la province ne sont pas déterminantes lorsque l'on choisit une région pour l'établissement d'une plantation. Les principaux facteurs qui déterminent l'endroit le plus propice à la production commerciale sont: la présence d'emplacements convenables, la proximité des marchés et la disponibilité de la main-d'oeuvre dans le cas où les fruits ne sont pas récoltés directement par le client. Le choix de l'emplacement est considéré plus loin.

Marchés

Plus de 80% de la production de fraises de l'Ontario est vendue directement au client qui fait sa propre cueillette. Ce système de vente élimine le problème de la pénurie de main-d'oeuvre, de l'entreposage et de l'expédition de cette récolte périssable. Voir page 22 pour les implications de la libre-cueillette.

Les fraises se vendent aussi aux étalages routiers, aux marchés locaux, ou encore sont expédiées vers des marchés éloignés.

La proximité des marchés comporte beaucoup d'avantages, mais n'est pas essentielle. Quelques variétés peuvent être entreposées plusieurs jours et expédiées sur de longues distances. Cependant, il est préférable de vendre les fruits rapidement avec un minimum de manutention pour réduire les coûts et offrir des fraises de haute qualité.

Même les fraises les plus fermes perdent leur belle apparence et leur qualité au cours de l'entreposage et du transport. Le système de refroidissement est très important. Les fraises doivent être refroidies rapidement après la cueillette et rester froides pour garder une belle apparence, une bonne qualité, pour avoir une durée d'entreposage acceptable et faciliter le transport.

Très peu d'Ontariens produisent des fraises pour la transformation commerciale (congélation, confiture, crème glacée, etc..). Depuis quelques années cependant, un certain nombre d'entre eux ont démontré un intérêt dans la production destinée à la transformation. Plusieurs raisons ont suscité cet intérêt (a) les difficultés rencontrées avec les autres méthodes de commercialisation; (b) des cueilleuses mécaniques et des équeuteuses sont maintenant disponibles et ne cessent de se perfectionner; et (c) le prix des fruits destinés à la transformation a augmenté considérablement.

Il est nécessaire de consulter les représentants de l'industrie de transformation quant au type d'emballage requis, aux variétés, aux quantités, au prix, à la livraison, aux contenants, etc.

Disponibilité de la main-d'oeuvre

L'auto-cueillette élimine les difficultés d'embauche (voir page 22). La récolte nécessite beaucoup de main-d'oeuvre si ce système de vente n'est pas adopté. Il faut de 15 à 25 cueilleurs par hectare. Rappelez-vous ce point quand vous déterminez la surface de la fraisière. De plus, d'autres cultures mûrissent au même moment que les fraises, nécessitant également de la main-d'oeuvre. Des aides mécaniques pour la cueillette peuvent transporter les cueilleurs à travers la fraisière. Celles-ci sont très utiles (voir page 21). Des cueilleuses mécaniques sont disponibles pour les fraises destinées à la transformation (voir page 21).

CHOIX DE L'EMPLACEMENT

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération pour choisir l'emplacement de la plantation: le sol, le drainage en surface, la disponibilité de l'eau d'irrigation, l'orientation du terrain et les cultures précédentes.

Sol

Il est important d'avoir un bon terrain. Les fraises poussent bien dans plusieurs types de sol, mais les loams sableux profonds avec beaucoup d'humus sont idéals. Ces sols s'égouttent facilement et retiennent bien l'humidité. Un sol humide favorise des rendements élevés.

Il faut éviter les sols de texture grossière ou graveleuse, car ils nécessitent un plus grand apport d'éléments nutritifs et d'eau. De même, il faut éviter les sols très argileux, car en général, ils s'égouttent mal et se travaillent difficilement.

Un bon drainage est essentiel puisque les racines du fraisier ne tolèrent pas un sol saturé d'eau. L'installation de drains en argile améliore le drainage du sol. Un instrument tiré par un tracteur peut améliorer l'égouttement en brisant l'horizon durci dans le sol. Un horizon durci est le résultat du compactage d'une couche de sol. Ce phénomène se produit fréquemment et empêche un bon égouttement.

Drainage en surface

Le champ doit être suffisamment incliné et exempt de dépressions pour que l'eau de surface s'égoutte rapidement. L'eau stagnante, que ce soit une journée ou deux, nuit aux fraisiers, particulièrement s'ils sont en pleine croissance.

De plus, l'eau accumulée dans des endroits mal égouttés gèle pendant l'hiver et provoque l'asphyxie des plants. Souvent, des fossés plus profonds sont suffisants pour drainer les dépressions. Sur les pentes modérées, on plante les fraisiers suivant les courbes de niveau afin de prévenir l'érosion du sol. Les pentes raides sont peu recommandées.

Circulation de l'air

L'emplacement doit permettre une bonne circulation de l'air pour réduire les risques de dommages aux fleurs causés par les gelées printanières. Dans les endroits bien aérés,

l'air froid ne s'accumule pas au-dessus de la plantation, mais descend vers les régions plus basses. Voir les méthodes de lutte contre le froid à la page 17.

Eau d'irrigation

L'irrigation est essentielle au maintien de rendements élevés. Au moment du choix de l'emplacement, il faut s'assurer d'un bon approvisionnement en eau d'irrigation, car cette opération est nécessaire presqu'à toutes les années. Voir la section portant sur l'irrigation à la page 18.

Orientation du terrain

Les fraisiers plantés sur des pentes exposées au sud démarrent plus tôt au printemps et leurs fruits mûrissent plus rapidement que sur des pentes exposées au nord. Une plantation du côté sud permet la production de fraises de primeur. Toutefois, les gelées printanières peuvent endommager les pousses hâtives d'une plantation exposée au sud.

Dans les endroits venteux, un brise-vent peut accélérer la maturation, empêcher le dessèchement par les grands vents et la dispersion du paillis. Cependant, un brise-vent doit être installé de manière à ne pas nuire à la circulation de l'air.

Cultures précédentes

Les sols dans lesquels des framboisiers, des pommes de terre, des tomates, des piments, des fraisiers ou des aubergines ont poussé au cours des quatre ou cinq dernières années, ne se prêtent pas à la culture des fraises. La culture successive des fraises dans un même sol accroît la population des organismes responsables de la pourriture noire des racines. De plus, les cultures mentionnées plus haut sont sensibles à la flétrissure verticilienne. Le champignon responsable de cette maladie se multiplie rapidement lorsque ces plantes sont cultivées dans le même sol. Plusieurs variétés de fraise sont sensibles à la flétrissure verticilienne et poussent difficilement lorsqu'elles sont infectées. Cette maladie peut aussi occasionner des problèmes, si la fraisière se trouve dans un ancien verger de pêchers ou de cerisiers.

Le producteur choisira lui-même les cultures qui feront parti du plan d'assolement et de la rotation des cultures. Il faut absolument vérifier si les herbicides utilisés sur une culture de la rotation, nuisent aux autres cultures. Par exemple, l'application de terbacil (Sinbar) sur les fraises peut laisser des résidus dans le sol qui peuvent affecter les crucifères (voir page 14). De même, l'atrazine appliquée sur le maïs pendant plusieurs années, laisse des résidus dans le sol qui peuvent affecter les fraisiers. Il sera peut-être nécessaire de modifier le programme sur les applications d'herbicides pour assurer le succès de la rotation.

Dans certains cas où la planification d'une bonne rotation est impossible, la fumigation peut être une solution (voir page 8). Les producteurs devront surveiller de près l'apparition de problèmes comme la pourriture des racines, la flétrissure verticilienne, la stèle rouge, les charançons de la racine, les déficiences nutritives, etc.

PRÉPARATION DU SOL

Importance

Les grandes plantations commerciales de l'Ontario ont atteint des rendements variant entre 15 000 et 17 000 kg/ha. Les producteurs devraient tous viser de tels rendements. Afin d'obtenir des rendements élevés, il faut accorder une attention particulière à toutes les étapes de la production. La préparation du sol est l'une de ces étapes et s'avère très importante. Le sol doit être en excellente condition pour toute la durée de la plantation. Il doit fournir des éléments nutritifs rapidement assimilables, présenter une bonne capacité de rétention d'eau, avoir une structure friable et bien s'égoutter. La condition du sol est d'une grande importance, car les fraisiers possèdent un système radiculaire peu profond et exigent un sol riche, particulièrement pendant la période de développement des fruits.

Objectifs

La préparation du sol doit commencer l'année précédant la plantation et rencontrer les trois objectifs suivants:

- détruire le plus de mauvaises herbes possible (surtout les vivaces);
- ajouter le plus de matière organique possible; et
- laisser la matière organique se décomposer complètement avant la plantation.

Matière organique

La matière organique dans le sol favorise des rendements élevés. Elle augmente la capacité de rétention d'eau des sols sableux et conserve ou améliore la structure du sol, car elle permet l'agrégation des particules et l'ameublissement du sol. Un sol bien drainé, aéré et perméable favorise un enracinement profond et rapide. La matière organique réduit les pertes d'éléments nutritifs par lessivage, en les fixant et les libérant graduellement au cours de la saison de croissance.

Les trois méthodes suivantes sont souvent utilisées pour augmenter les niveaux de matière organique: l'enfouissement d'une culture d'engrais vert, l'épandage de fumier et l'ajout de foin ou de paille.

- **Culture d'engrais vert.** Semer une culture d'engrais vert l'année précédant la plantation des fraisiers. Une culture à croissance rapide fournit assez de matière organique pour l'établissement d'une fraisière. Plusieurs cultures peuvent servir d'engrais vert: le Raygrass d'Italie à 22 kg/ha, le maïs à 130 kg/ha, l'herbe du Soudan à 35 kg/ha ou le soya à 130 kg/ha. Ces taux de semis sont des taux minimum. Il faut fertiliser la culture d'engrais vert avec 200 à 250 kg de 15-15-15 (ou l'équivalent) et éliminer les mauvaises herbes afin de favoriser une bonne croissance. La publication 75F du MAAO, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes* donne des informations à ce sujet. Les résidus d'atrazine

suivant une application de 1,7 - 2,2 kg de matière active dans un champ de maïs l'année précédant la culture du fraisier, ne devraient pas affecter les nouveaux plants. Il est nécessaire d'enfouir la culture d'engrais vert le plus tôt possible afin de permettre sa décomposition bien avant la fumigation du sol ou la plantation. À l'enfouissement de la culture, il faut appliquer environ 30 kg/ha d'azote pour stimuler la décomposition. Les légumineuses, comme le soya, ne demandent pas d'azote additionnel. Elles peuvent utiliser et entreposer l'azote de l'air grâce aux bactéries présentes dans les nodosités de leurs racines. Lorsque les légumineuses sont incorporées dans le sol, il y a assez d'azote pour la décomposition des plantes et pour combler un peu les besoins des fraisiers.

- **Fumier.** Le fumier procure beaucoup de matière organique ainsi que quelques éléments nutritifs. Cependant, la teneur en matière sèche et en éléments nutritifs varie beaucoup. Si aucune culture d'engrais vert n'a été semée ou si aucune autre forme de matière organique n'a été ajoutée récemment, du fumier de bovins ou de porcs contenant de la litière épandu à raison de 45 t/ha peut être bénéfique. Du fumier bien décomposé et exempt de mauvaises herbes peut être ajouté au printemps de l'année de plantation. Sinon, il sera épandu et incorporé l'automne précédent. Ce laps de temps permet la décomposition partielle du fumier avant la plantation et les mauvaises herbes ont le temps de germer et ainsi d'être détruites. En ce qui concerne le fumier de volaille, il faut l'appliquer bien avant la plantation à raison d'un maximum de 10 t/ha. Le fumier de volaille peut brûler les racines des fraisiers. Puisque le fumier est de plus en plus cher et difficile à obtenir, l'utilisation de substituts est de plus en plus considérée.
- **Foin et paille.** Le foin et la paille sont de bons substituts pour le fumier. Une tonne de l'un ou l'autre équivaut à environ 3 tonnes de fumier sur une base de matière sèche. Il faut étendre le foin ou la paille au printemps, un an avant la plantation. Les tiges hachées se travaillent plus facilement et se décomposent plus rapidement. Il est nécessaire d'ajouter de l'azote aux végétaux qui n'appartiennent pas à la famille des légumineuses afin de stimuler la décomposition. La moitié de l'azote peut être appliquée avant l'incorporation du foin ou de la paille et l'autre moitié, à l'automne.

Préparation du sol pour la plantation

Avant de planter, le sol doit être travaillé de façon à obtenir un "lit de plantation" profond et assez meuble. Par contre, le sol ne doit pas être trop meuble comme cela peut se produire avec un cultivateur rotatif. Il est difficile de faire tenir les plants à la bonne profondeur dans des sols trop meubles. De tels sols doivent être roulés, compactés ou se tasser naturellement pendant quelques jours avant la mise en terre. De plus, la matière organique se décompose rapidement lorsque les sols sont trop travaillés.

FUMIGATION DU SOL

Avant d'entreprendre une nouvelle plantation, il faut envisager la fumigation du sol pour détruire les nématodes. Ceux-ci endommagent les racines et peuvent entraîner des maladies comme la pourriture noire des racines et la flétrissure verticilienne. Il est recommandé de fumiguer si les nématodes sont déjà présents dans le sol. La fumigation s'effectue à l'automne de l'année qui précède la plantation lorsque la température du sol atteint au moins 4°C à une profondeur de 15 cm. Ce laps de temps permet au produit chimique d'agir et de disparaître du sol avant la plantation au printemps suivant. La fumigation effectuée au printemps est aussi efficace, mais la plantation doit être retardée de plusieurs semaines. Il n'est donc pas recommandé de fumiguer au printemps. Il est possible de se procurer des fumigants de sol, qui, en plus de détruire les nématodes, éliminent certaines maladies et quelques mauvaises herbes. Cependant, ces traitements sont très dispendieux.

Ceux-ci se justifient dans le cas où la rotation des cultures est impossible ou si les champs disponibles sont infectés par la pourriture des racines ou la flétrissure verticilienne. Afin d'amortir les coûts de fumigation, la plantation doit fournir au moins deux récoltes.

Dans le cas de la fumigation automnale, le sol doit être travaillé plusieurs semaines à l'avance afin d'éliminer la plupart des résidus de culture qui ne se sont pas décomposés. Le sol doit être travaillé à une profondeur de 20 à 25 cm pour obtenir un lit de plantation friable et humide. Le fumigant est injecté à une profondeur de 15 à 20 cm dans le sol à l'aide d'équipements spécialisés. Le sol est immédiatement tassé ou arrosé de manière à éviter les pertes de produit. Des opérateurs à forfait effectuent la fumigation du sol en Ontario.

Après la fumigation d'automne, le sol ne doit pas être travaillé avant le printemps. Par contre, il est recommandé de semer une plante de couverture à l'automne s'il existe des risques d'érosion du sol entre la fumigation et la plantation au printemps. Il est possible de semer de l'ivraie multiflore à raison de 22 kg/ha, du seigle d'automne à 180 kg/ha, de l'avoine ou du blé de printemps à raison de 130 kg/ha. Il est nécessaire d'attendre au moins une ou deux semaines après la fumigation avant d'aérer le sol et de semer la plante de couverture. Une autre possibilité consiste à épandre du fumier à la volée après la fumigation d'automne et de l'incorporer au printemps.

Pour obtenir plus d'informations sur la fumigation du sol, voir à la page 8, lutte contre les nématodes, et à la page 28, lutte contre la flétrissure verticilienne. En ce qui concerne le matériel et autres détails, consultez la publication 360F du MAAO, *"Recommandations pour les cultures fruitières"* et bien suivre les instructions du manufacturier. Si des doutes persistent quant à la nécessité de la fumigation, consultez votre conseiller local en productions horticoles du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario.

Figure 3

La fumigation du sol élimine les nématodes et contrôle les maladies prenant naissance dans le sol. Le roulage rend la surface du sol étanche et empêche la volatilisation du produit chimique.

FERTILISATION

Objectifs

Les apports d'engrais poursuivent ces objectifs:

- Favoriser une croissance rapide et la formation hâtive de stolons des jeunes plants. Une plantation de fraisiers vigoureux qui se sont enracinés tôt produit des rendements élevés. Les résultats de recherches ont démontré que les plants qui produisent des stolons très tôt, donnent de meilleurs rendements que ceux qui produisent des stolons plus tard.
- Fournir une quantité suffisante d'azote pour la formation de bourgeons floraux. Ceux-ci se développent vers la fin de l'été et au début de l'automne pour se transformer en fruits l'année suivante. Les recherches ont démontré qu'une application d'azote à la fin de l'été stimule la formation de bourgeons floraux.
- Éviter un apport excessif d'azote pendant l'année de fructification. De même, l'addition d'azote au printemps n'est pas recommandée (voir la section portant sur les applications printanières au cours de l'année de fructification).
- Encourager une croissance active après la cueillette si la plantation est rajeunie. Les fraisiers ont tendance à devenir dormants après la cueillette et par conséquent, il est nécessaire de stimuler les nouvelles pousses si la plantation est conservée pour une autre saison.

Analyse de sol

Les résultats de l'analyse de sol sont utiles pour déterminer la sorte et la quantité d'engrais à appliquer. Une application insuffisante d'engrais diminue les rendements et ralentit la croissance, tandis qu'une application excessive n'est que gaspillage, coûte cher et peut causer certains problèmes. Les analyses de sol donnent aussi une évaluation du pH (degré d'acidité). Il est préférable d'avoir un sol légèrement acide. Les analyses de sol (subventionnées par le Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario) sont effectuées gratuitement au Laboratoire Agri-Food, suite 1, 503 Imperial Road, Guelph, Ontario, N1H 6T9. Les conseillers en productions horticoles donnent des informations sur les analyses de sol et des instructions sur les techniques d'échantillonnage.

Recommandations générales

Les recommandations générales pour les applications d'engrais sont indiquées plus bas. Elles servent de guide pour les personnes qui n'ont pas d'informations sur les besoins spécifiques de leur sol. La publication 360F du MAAO, "*Recommendations pour les cultures fruitières*", contient aussi ces recommandations générales révisées à chaque année. Consultez-la pour connaître les dernières recommandations.

Année précédant la plantation

Semer une culture d'engrais vert au printemps. Fertiliser avec 250 kg/ha de 15-15-15 ou l'équivalent. Au moment de l'enfouissement de la culture d'engrais vert, appliquer 30 kg/ha N** pour stimuler sa décomposition.

Appliquer aussi *soit* - 14 t/ha de foin* ou de paille (matériel haché de préférence) au printemps avant de semer la culture d'engrais vert. Ajouter 55 kg/ha N** à l'incorpo-ration du foin ou de la paille et ajouter un autre 55 kg/ha N à l'automne, ou 45 t/ha de fumier au printemps ou à l'automne.

Époque de la plantation

Avant la plantation, appliquer 500 kg/ha de 10-20-20 ou l'équivalent.

Première année - après la plantation

Appliquer en bande 30 kg N** par hectare à la fin d'août. Sur les sols de texture grossière, il est préférable de faire une application en bande de 30 kg/ha N** à la fin juin ou début juillet.

Deuxième année et années subséquentes

Avant de faucher après la dernière cueillette, appliquer 500 kg/ha de 10-10-10 ou l'équivalent. Appliquer en bande 30 kg/ha N** à la fin d'août.

Solutions de transplantation

Les engrais à haute teneur en phosphore, tels que le 10-52-17 ou 10-40-10, sont parfois ajoutés à l'eau de transplantation au moment de la plantation. Chaque plant reçoit environ 300 mL d'une solution de 1 g diluée dans 200 L d'eau. Ces solutions de transplantation fournissent les éléments nutritifs assimilables qui favorisent une croissance rapide du plant. Plusieurs producteurs considèrent que l'eau est suffisante si le sol est fertile.

** Ne pas ajouter d'azote si ce sont des légumineuses .*

*** 90 kg de nitrate d'ammonium ou 65 kg d'urée fournissent 30 kg N (azote).*

Applications printanières au cours de l'année de fructification

Des applications d'engrais au printemps ne sont pas nécessaires si le sol a été bien préparé avant la plantation et si les plants sont vigoureux avant l'année de fructification. Les expériences portant sur les applications d'engrais au printemps ont donné des résultats variables. Le rendement et la grosseur des fruits ont parfois augmenté ou sont parfois demeurés inchangés. De mauvais résultats ont souvent été obtenus, surtout pour les applications d'azote. Un apport excessif d'azote pendant la fructification provoque une croissance excessive du feuillage. Un feuillage trop abondant cause des problèmes de pollinisation et favorise les pourritures du fruit. De plus, un excès d'azote ramollit les fruits, ce qui occasionne des problèmes pour la cueillette, l'expédition et la vente des fruits et diminue leur qualité.

Dans certains cas, une application d'azote au début de la fructification peut augmenter la grosseur des fruits et le rendement. Cette application est bénéfique si les plants n'ont pas été fertilisés l'année précédente, ou si la texture du sol est grossière, ou si l'eau de pluie ou d'irrigation a été abondante avant la fructification.

Méthodes générales d'application

Les engrais appliqués au printemps avant la plantation doivent être injectés ou incorporés dans le sol plusieurs jours avant la plantation. Les engrais appliqués à la fin juin ou début de juillet de la première année, avant que le rang n'atteigne sa pleine largeur, peuvent être placés en bande sur les côtés du rang. Si l'azote granulaire est appliqué à la fin août, il faut l'épandre à la volée sur le rang lorsque le feuillage est complètement sec. Enlever l'engrais qui reste sur les feuilles en les brossant ou en irriguant immédiatement après l'application afin d'éviter la brûlure du feuillage. Si l'azote granulaire est appliqué au printemps de l'année de fructification, il ne faut pas dépasser un taux de 90 kg de nitrate d'ammonium par hectare ou l'équivalent. Il est préférable d'appliquer l'azote granulaire au début de la fructification seulement. L'application d'azote granulaire doit être suivie d'un brossage ou d'une période d'irrigation de manière à éviter les brûlures.

Au printemps de l'année de fructification, il est possible de faire des pulvérisations foliaires d'urée. Utiliser une dose de 0,5 à 0,6 kg/100 L d'eau à un taux d'application de 2 250 L/ha. Il sera peut-être nécessaire d'effectuer deux ou trois applications à des intervalles d'une semaine. Les plants peuvent aussi absorber d'autres éléments nutritifs par le feuillage. Cependant, à l'exception des applications d'azote sur les plants en période de fructification et de la correction des carences en magnésium et en éléments mineurs, les pulvérisations foliaires ne sont pas des solutions nutritives recommandées. Les pulvérisations d'engrais ne remplacent pas un programme adéquat de fertilisation du sol. Il est important de ne pas mélanger les engrais et les pesticides dans le même pulvérisateur.

Les engrais solubles peuvent être dilués dans l'eau d'irrigation. C'est une méthode pratique et efficace pour appliquer les engrais après la plantation; surtout l'azote. De même, il est possible d'ajouter dans l'eau d'irrigation des engrais comme le nitrate d'ammonium, le sulfate d'ammonium, le nitrate de calcium, le nitrate de soude, l'urée et la potasse soluble. L'engrais dissous dans un baril s'introduit dans les lignes d'irrigation grâce à une valve actionnée par succion ou par pression. Il faut ajouter l'engrais vers la fin de la période d'irrigation, sinon l'engrais peut être lessivé trop profondément. Il doit être ajouté lentement pendant 10 à 20 minutes, puis l'irrigation doit se poursuivre pendant 10 à 15 minutes, pour rincer les lignes et nettoyer le feuillage. L'eau d'irrigation doit couvrir la surface de manière uniforme afin que l'engrais soit appliqué uniformément. Les engrais peuvent aussi se diluer dans l'eau du système d'irrigation goutte à goutte, mais des recherches supplémentaires sont nécessaires sur ce type d'application de l'engrais.

PLANTATION

Utilisation de plants sains

Il faut absolument utiliser des plants sains pour débuter une plantation. L'achat de plants de qualité inférieure dans le but de diminuer les coûts n'est en fait pas économique.

Plusieurs pépiniéristes de l'Ontario produisent des plants exempts de virus selon les normes du Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario. Ce programme a été conçu pour permettre aux producteurs ontariens d'avoir un bon approvisionnement de plants produits en Ontario, de qualité supérieure et exempts de virus.

Les maladies virales réduisent la vigueur et les rendements de toutes les variétés de fraises. Des recherches effectuées à Ottawa ont clairement démontré que les virus causent des pertes importantes de rendement. L'importance des pertes dépend du ou des virus présents et de l'âge de la plantation. Au cours d'expériences portant sur la Redcoat, la première récolte a accusé des pertes de rendement de l'ordre de 10 à 20 pourcent. Des expériences à l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario et autres instituts du Canada et des États-Unis ont démontré la valeur des plants exempts de virus. Les plants produits dans des conditions sous lesquelles aucune précaution n'est prise pour éliminer la propagation des virus, ne donnent pas des rendements satisfaisants.

Le Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario réunit les efforts du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, d'Agriculture Canada et de l'Association des producteurs de fruits et légumes de l'Ontario. Les normes du programme sont établies en fonction de minimiser les infections virales et de lutter contre la stèle rouge, la flétrissure verticillienne, la pourriture noire des racines, le tarsonème du fraisier, les nématodes et autres ennemis de culture. Il existe une liste des pépiniéristes qui ont suivi les normes du programme et dont les champs ont été inspectés. Pour obtenir cette liste, il faut communiquer avec les conseillers en productions horticoles du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario ou l'Association des producteurs de fruits et légumes de

l'Ontario, 303 Ontario Food Terminal, 165 The Queensway, Toronto, Ontario, M8Y 1H8. Il est possible de se procurer des exemplaires des normes du programme au bureau de cette association.

On devrait utiliser des plants multipliés selon les normes de ce programme à chaque nouvelle plantation. Les producteurs ontariens qui ont utilisé ces plants ont obtenu des rendements élevés pour trois récoltes ou plus. Si cela est possible, il faut planter les plants certifiés à une distance de 300 mètres des plants non-certifiés afin d'éviter la propagation de virus dans la nouvelle plantation.

Il faut se rappeler que l'utilisation de plants sains n'est qu'un des facteurs qui contribuent à atteindre des rendements élevés. Une mauvaise manipulation des plants ou de pauvres conditions suivant la plantation peuvent compromettre la production.

Plantation en rangs nattés

La plantation en rangs nattés est le système de plantation utilisé en Ontario. Les plants sont disposés en rangs et les stolons sont laissés entre les rangs pour produire de nouveaux plants. Il est préférable de conserver un nombre constant de plants par mètre carré au lieu de laisser tous les nouveaux plants s'enraciner comme il arrive trop souvent dans ce type de plantation. Voir à la page 14 pour obtenir des instructions sur l'éclaircissage et l'espacement.

La distance entre les rangs est déterminée par la largeur de l'équipement utilisé et celle du rang de fraisiers. Si le rang ne mesure que 30 à 45 cm de largeur, une distance de 90 à 100 cm entre les centres des rangs est suffisante. Si le rang mesure de 50 à 75 cm de largeur, une distance de 120 à 130 cm est nécessaire.

Des études faites à l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario ont indiqué que les rendements sont plus élevés lorsque les rangs sont espacés de 120 cm puisque la largeur du rang atteint 70 cm environ. Quelques producteurs préfèrent des rangs moins larges, cette méthode permet de faire la cueillette d'un côté du rang seulement et de trouver les fraises plus facilement. Si on désire un système étroit, il est préférable d'établir plus de rangs à l'hectare. En ayant plus de rangs et plus de plants, il faut enlever une plus grande quantité de stolons afin de contrôler la densité et la largeur du rang. *En général, de bons résultats ont été obtenus avec des rangs d'une largeur de 55 cm et un espacement entre ceux-ci de 120 cm.*

La distance entre les plants dans le rang dépend de la variété et des caractéristiques du sol. D'une manière générale, la plupart des variétés sont espacées de 60 à 75 cm. Un faible espacement entre les plants de variétés vigoureuses engendre une population trop dense de stolons dans le rang. Par contre, il ne faut pas trop espacer les plants, car il faudra laisser les stolons tardifs combler les espaces dans le rang et ces derniers produisent moins de fruits que les stolons hâtifs.

Plantation sur billons

En général, le système de plantation sur billons n'est pas très utilisé en Ontario. Dans ce système, on plante un grand nombre de fraisiers et tous les stolons sont enlevés. Dans le système de plantation sur billons en rangs doubles, on jumelle deux rangs ensembles et on les distance d'un autre groupe de 2 rangs par 75 cm. La distance entre les plants est de 30 cm et l'espace entre les 2 rangs jumeaux est également de 30 cm. Ce système de plantation requiert 50,000 plants à l'hectare. Des expériences menées à Vineland et à Smithfield ont démontré que, pour la plupart des variétés, les rendements des plantations en rangs nattés sont semblables ou plus élevés que ceux des plantations sur billons. Même si le système de plantation sur billons produit parfois des fruits plus gros qui arrivent à maturité plus rapidement, les coûts de l'enlèvement des stolons et de la plantation d'un grand nombre de plants par hectare ne sont pas compensés.

Plantation en rangs étroits sur butte

Récemment, quelques producteurs des États-Unis et de l'Ontario ont obtenu des résultats prometteurs en cultivant des fraisiers en rangs étroits sur des buttes. La méthode utilisée varie d'un producteur à l'autre. La hauteur des buttes peut atteindre 30 cm. La distance entre les centres des rangs est d'environ 90 cm sauf pour la méthode de rangs jumelés. Dans ce cas, les rangs jumelés sont espacés de 60 cm et un espace de 90 cm est laissé entre les groupements. La distance entre les plants dans le rang varie de 75 cm à 120 cm. Le nombre de stolons enracinés est limité, mais la disposition et le nombre de plants par mètre de rang peut varier. Normalement, un plant occupe une largeur de 15 cm. Les plants surnuméraires sont enlevés à la main ou mécaniquement.

Ce système de plantation nécessite un équipement spécial pour former les buttes, un cultivateur rotatif étroit pour le rajeunissement de la plantation et un système d'irrigation permanent. Les espacements étroits nécessitent aussi la modification de la machinerie comme les tracteurs, les planteuses, les applicateurs d'engrais, les pulvérisateurs, l'équipement pour le paillage, les charrues sous-soleuses, etc. Les producteurs ajoutent généralement la plupart des engrais et des pesticides (sauf l'herbicide terbacil (Sinbar) dans l'eau d'irrigation. En plus, la disposition des stolons et leur enlèvement requièrent beaucoup de travail.

Beaucoup d'expériences et de recherches doivent être effectuées sur ce système de plantation avant d'établir son utilité pour l'Ontario. L'emplacement et la disposition des plants doivent être évalués. Il est aussi recommandé de considérer les dommages aux plants par l'hiver. Le système de plantation en rangs étroits sur butte s'adapte bien aux sols lourds et peut donner de bons résultats pour les producteurs qui visent des rendements élevés et accordent beaucoup de temps à tous les détails de la culture.

Plantation à forte densité

Depuis 1965, l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario cultive à titre d'essai des fraisiers à forte densité à titre d'essai. Quelques producteurs utilisent ce système de plantation. Les plants sont limités à la largeur des rangs, les stolons peuvent couvrir toute la surface de plantation. La cueillette se fait au moyen d'une machine qui transporte les

cueilleurs à travers la fraisière. Les herbicides sont utilisés pour la répression des mauvaises herbes.

Jusqu'à présent, les résultats obtenus avec ce système sont très encourageants. Les rendements de fraises cueillies manuellement ont été d'au moins 50% supérieurs à ceux qui ont été obtenus avec le système de plantation en rangs nattés. Ce type de plantation semble aussi très bien adapté à la cueillette mécanique en une seule opération. Jusqu'à maintenant, les plantations à forte densité n'occasionnent aucun problème sérieux. La pourriture des fruits n'est pas apparue où les fongicides ont été appliqués correctement. Il est possible d'éliminer les mauvaises herbes de manière efficace en utilisant successivement les herbicides et l'irrigation. Les stolons enracinent bien et les plantations sont rajeunies pour une deuxième récolte.

Nombre de plants par hectare

Le calcul du nombre de plants nécessaires à la plantation d'un hectare s'effectue comme suit: multiplier la distance entre les rangs, par exemple 120 cm, par la distance entre les plants dans le rang, par exemple 60 cm. Donc, 1,2 m X 0,6 m est égale à 0,72 mètres carrés. Diviser 10,000, qui est le nombre de mètres carrés par hectare, par 0,72. Le résultat, 13,889, est le nombre de plants nécessaires à de tels espacements.

Époque de la plantation

La plantation au printemps est recommandée. Elle s'effectue aussitôt que le terrain peut être préparé, normalement à la fin d'avril ou au début de mai. Ceci permet aux plants de s'établir avant le début du temps chaud et sec. De plus, les plants établis tôt au printemps produisent des stolons plus rapidement. Les stolons hâtifs ont de meilleurs rendements.

La plantation à l'automne n'est pas recommandée. Les rendements obtenus l'été suivant sont trop bas pour justifier la cueillette de fraises des plants en rangs nattés à des distances de plantation normale. Les fraises ne peuvent être récoltées commercialement qu'après le deuxième hiver. Le paillis nécessaire pour le deuxième hiver et l'entretien des rangs occasionnent des coûts supplémentaires. Si les fraisiers sont plantés en grand nombre à la fin de l'été ou au début de l'automne, il est possible d'obtenir de bons rendements l'été suivant. Cependant, les pépiniéristes ne vendent pas de plants avant le mois de novembre.

Plants à l'état de dormance

Il est important de planter des fraisiers à l'état de dormance. Ces plants ont été déterrés tôt au printemps avant la croissance des racines ou tard l'automne de l'année précédente. Ils sont ensuite conservés en entrepôt frigorifique jusqu'à la plantation. Les plants à l'état de dormance se développent mieux que les plants qui ont débuté leur croissance avant d'être déterrés.

Un fraisier passe l'hiver avec une réserve d'éléments nutritifs nécessaire à la croissance printannière. Un fraisier planté à l'état de dormance a encore toute sa réserve d'éléments nutritifs pour débuter sa croissance dans son nouvel emplacement. Un plant qui débute sa croissance avant d'être déterré doit utiliser ses réserves pour former de nouvelles racines. Cependant, la plupart de ces nouvelles racines sont détruites pendant la transplantation. Le plant doit donc les remplacer et recommencer sa croissance avec des réserves nutritives en moins.

Certains plants sont déterrés à la fin novembre et sont conservés dans des sacs de polyéthylène à environ -2°C dans des cageots. Le polyéthylène empêche les plants de sécher. Dans ces conditions, les plants peuvent se conserver pendant six mois ou plus. Il ne faut pas s'inquiéter de l'apparence sèche des plants déterrés à l'automne. Des collets et des racines trop humides causent la pourriture pendant l'entre-posage. Les plants croîtront bien tant que les racines et les couronnes ne sont pas molles ou desséchées.

Figure 4

Utiliser des plants comme celui de gauche. Il possède beaucoup de racines et un gros collet. Éviter d'utiliser des plants avec des racines noires comme les deux plants du centre. Le plant de droite est un peu trop petit pour assurer une bonne croissance.

Manutention des plants

Il est préférable de se procurer des plants à l'état de dormance à une date qui se rapproche le plus possible de la date de plantation. Si la plantation est retardée, les plants peuvent se garder pendant deux ou trois jours dans un endroit frais et sombre. Ils peuvent se conserver plus longtemps en entrepôt frigorifique à 0°C environ. Les plants qui ont débuté leur croissance avant d'être déterrés ne doivent pas être entreposés.

Il ne faut pas exposer les plants à la chaleur ni les laisser se dessécher pendant l'entreposage. Conservés dans des sacs de plastique, les plants ne risquent pas de se dessécher, mais il ne faut pas les arroser car ils risquent de pourrir. Si les plants ne sont pas conservés dans des sacs de plastique, on doit porter attention à garder les racines légèrement humides mais non trempées. Il ne faut pas laisser les plants dans l'eau.

Pendant la plantation, les plants doivent être protégés du soleil ou du vent. Certains producteurs trempent les racines dans l'eau pour ne pas qu'elles se dessèchent. Il faut garder

les fraisiers dans des sacs de plastique à l'abri de la lumière, car la chaleur peut s'accumuler dans les sacs. Il est préférable de planter les fraisiers par une journée fraîche, nuageuse et calme au lieu d'une journée chaude, ensoleillée et venteuse.

Les vieilles feuilles et les stolons des plants vendus commercialement sont généralement enlevés. Il est nécessaire d'utiliser des plants "nettoyés" pour la plantation mécanisée de même que pour la plantation manuelle.

Figure 5

Les plants doivent être disposés de façon à ce que le milieu du collet se trouve au niveau de la surface du sol. Le plant du centre est à la bonne profondeur. Celui de gauche n'est pas planté assez profondément et celui de droite, trop profondément. Le dessus de la ligne pleine représente la surface du sol.

Profondeur de la plantation

Il faut disposer les plants de façon à ce que le milieu du collet soit au niveau de la surface du sol (voir l'illustration). Si les plants sont plantés trop profondément, le collet peut être endommagé ou pourrir, et la formation des stolons est retardée ou réduite. S'ils ne sont pas plantés assez profondément, le collet et la partie supérieure des racines dessèchent.

Mise en terre des plants

La plantation de la plupart des grandes superficies se fait mécaniquement. Bien utilisées, les planteuses mécaniques permettent une plantation rapide et efficace. Une planteuse à rang unique conduite par une personne expérimentée peut mettre en terre jusqu'à 25,000 plants par jour. De plus, la planteuse fournit à chaque plant de l'eau ou une solution de démarrage (voir page 9). Il faut se servir de plants nettoyés et les placer en ligne droite en disposant les racines dans la même direction. Deux problèmes surgissent fréquemment au cours de la plantation mécanique. Le sillon risque de n'être pas assez profond pour que les racines puissent s'y introduire à une profondeur de 10 à 15 cm et le sol risque de ne pas bien se tasser autour des plants. Une bonne préparation évite ces problèmes. Une personne devrait suivre la planteuse pour vérifier la profondeur de plantation et le tassement du sol autour des racines et pour remplir les espaces vides dans le rang. Les gaz d'échappement ne doivent pas entrer en contact avec les opérateurs de la planteuse.

La plantation manuelle s'effectue à l'aide d'une bêche ou une pelle et requiert deux personnes. Il existe différentes méthodes. En voici une: une personne insère dans le sol en face d'elle une bêche tournée vers elle pour former une fosse en coin à l'avant de la bêche. L'autre personne insère le plant dans le trou, les racines dirigées vers le bas et un peu étalées, et l'appuie contre le sol. La première personne retire alors la bêche et foule le sol autour du plant. Il faut faire attention de ne pas endommager le collet ou de blesser les doigts de l'autre personne qui tient le plant à la bonne profondeur. Après avoir bien tassé le sol, la deuxième personne lâche le plant et enlève le sol qui peut entourer le collet. S'il ne pleut pas, il est préférable d'irriguer tout de suite après la plantation.

ENTRETIEN DE LA NOUVELLE PLANTATION

La première saison, il faut favoriser l'établissement d'une rangée de stolons hâtifs et vigoureux. La cueillette de l'année suivante dépend beaucoup du développement des stolons. Par conséquent, il faut porter une attention particulière aux pratiques culturales telles que le binage, la répression des mauvaises herbes, l'enlèvement des fleurs ainsi que l'espacement et l'éclaircissage des stolons.

Binage

Il faut biner peu après la plantation pour ameublir le sol autour des plants et enlever les marques de roues laissées par la planteuse. On répète le binage au besoin, c'est-à-dire pour réprimer les mauvaises herbes, ameublir le sol en vue de l'enracinement des stolons et orienter les stolons dans le rang. Le binage doit être peu profond car le système radiculaire du fraisier est superficiel. Le binage favorise l'aération du sol et augmente l'activité des microorganismes dans le sol impliqués dans la libération d'éléments nutritifs. Cependant, des binages trop fréquents causent une décomposition trop rapide de la matière organique et une détérioration de la structure du sol. En outre, un binage effectué régulièrement diminue la quantité d'eau dans le sol et favorise la germination des mauvaises herbes.

L'emploi accru d'herbicides a réduit la fréquence des binages. Le binage est surtout nécessaire pour orienter les stolons et prévenir la formation d'une croûte qui empêche leur enracinement. Un binage peu profond permet souvent d'améliorer la répression chimique des mauvaises herbes. L'emploi des herbicides a presque remplacé complètement le binage manuel. Dans le cas où les mauvaises herbes ne sont pas toutes éliminées, le binage manuel doit être peu profond et effectué en direction du plant tout en évitant de recouvrir les collets. On peut profiter de cette opération pour remplir les espaces vides.

Il est possible d'utiliser des bineuses-sarcleuses pour biner entre les plants dans le rang et entre les rangs.

Certaines sont autopropulsées, d'autres sont adaptées à un tracteur ou tirées par un tracteur. Les bineuses-sarcleuses sont très utiles surtout au début de la première saison de croissance et éliminent le binage manuel. Cependant, lorsque les stolons s'enracinent, il ne faut pas utiliser cet équipement pour biner entre les rangs. Certains producteurs essaient de biner entre les plants dans le rang trop tard dans la saison. Cela dérange les stolons en voie de s'enraciner et les tassent dans le rang. L'achat d'une bineuse-sarcleuse n'est peut-être pas justifié si les herbicides sont employés.

Il importe de toujours biner les rangs dans la même direction. Ainsi on ne dérange pas l'enracinement des nouveaux stolons qui s'habituent à croître dans la même direction. Il ne faut pas tasser les stolons en une rangée étroite et dense avec le cultivateur. Essayer d'augmenter la largeur des rangs de 5 cm à chaque binage, ce qui facilite l'espacement des plants. Lorsque les rangs ont atteint la largeur désirée, on enlève les stolons en trop au moyen d'un coutre à disques, d'une bêche rotative, etc.

Désherbage chimique

Les herbicides utilisés correctement procurent une lutte efficace et sécuritaire contre les mauvaises herbes dans la fraisière. L'emploi d'herbicides peut diminuer considérablement la fréquence des binages et des bêchages manuels. En outre, l'emploi d'herbicides a permis aux producteurs de garder les plantations pour trois récoltes ou plus. Ces facteurs contribuent à diminuer les coûts de production. Les recommandations sur les mauvaises herbes changent à mesure que de nouveaux herbicides sont mis sur le marché. La publication 75F du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, est révisée à chaque année. On peut la consulter pour obtenir les informations les plus récentes.

Désherbage par les oies

Les oies peuvent effectuer un bon désherbage dans les fraisières en se nourrissant des graminées et de quelques mauvaises herbes à feuilles larges. Cependant, les oies sont de moins en moins utilisées à cause de l'emploi accru des herbicides. On peut toutefois les utiliser dans de petites plantations ou pour éliminer les graminées dans les plantations rajeunies. Les oies ne se nourrissent pas de fraisiers tant qu'elles ont assez de nourriture. Elles ne consomment pas non plus certaines mauvaises herbes comme la mauve à feuilles rondes, les renouées et les patiences. Votre conseiller en productions horticoles du MAAO vous donnera des informations sur l'utilisation des oies dans le désherbage des fraisières.

Enlèvement des fleurs

Il faut enlever les hampes florales des plants nouvellement mis en terre pour hâter la formation des stolons et en augmenter le nombre. Comme déjà mentionné, les stolons hâtifs sont plus productifs. On doit attendre que la floraison soit complète afin d'arracher ou de couper toutes les grappes de fleurs et on enlève la plupart en même temps. Il peut être pratique, dans les grandes plantations, de construire une machine qui transporte les personnes pour enlever les fleurs et les mauvaises herbes qui n'ont pas été éliminées.

Éclaircissage et espacement des stolons

Le nombre de plants par mètre carré de rang influence beaucoup le rendement et la grosseur des fruits. Une surproduction de plants diminue les rendements et la grosseur des fruits puisqu'ils entrent en compétition pour l'espace, l'eau, la lumière, l'air et les éléments nutritifs. Une diminution de la grosseur des fruits à la deuxième cueillette s'explique probablement par une population de plants trop dense. Une mauvaise pollinisation peut se produire dans les rangs surpeuplés. Il est difficile de pulvériser de façon uniforme dans des rangs à forte densité. Le taux d'humidité devient trop élevé autour des plants et favorise la pourriture des fruits.

En général, la densité idéale est de 40 plants par mètre carré c'est-à-dire un espacement d'environ 15 cm entre les plants. Ceux-ci doivent être bien enracinés au début du mois d'août. Lorsque cet espacement est atteint, les stolons en trop sont enlevés ou considérés comme des mauvaises herbes. Par contre, un nombre insuffisant de stolons réduit les rendements.

L'espacement et l'éclaircissage des plants sont des travaux exigeants et il est très difficile de trouver la main-d'oeuvre nécessaire pour les effectuer. Cependant, il est possible d'obtenir un espacement idéal en suivant les règles suivantes.

- Choisir une bonne distance entre les plants dans le rang. Si les rangs deviennent trop denses, augmenter l'espacement. Il ne faut pas trop espacer les plants, car il sera nécessaire de conserver les stolons tardifs pour remplir le rang.

- Utiliser une bêche pour placer les stolons non enracinés dans les espaces vides. Cette opération peut se faire en même temps que le sarclage des mauvaises herbes ou s'effectuer en une opération séparée.

- Il ne faut pas grouper les stolons avec le cultivateur, mais laisser le rang s'élargir de 5 cm après chaque binage. Il est important de biner toujours dans la même direction dans le rang.

- Lorsque la largeur idéale du rang est atteinte, couper les stolons qui s'enracinent entre les rangs. Il est possible d'utiliser un coutre à disques installé au devant d'un cultivateur, d'une bêche rotative, etc.

- Afin de tirer les stolons dans les allées, il est possible d'utiliser un râteau à foin à bascule ou un râteau vire-andains. Les stolons peuvent ensuite être coupés.

- De nouvelles machines utilisent la succion pour soulever les stolons non enracinés au-dessus du feuillage où ils sont coupés.

Figure 6

Paillis bien étendu sur les rangs de fraisiers. En hiver, le paillis protège les plants des dommages causés par les températures basses et les fluctuations de température. En été, le paillis placé entre les rangs conserve l'humidité et garde les fruits propres.

PAILLAGE

Importance du paillage

Il est recommandé d'étendre un paillis à l'automne pour prévenir les dégâts causés par l'hiver. Cette pratique est particulièrement importante dans le sud de l'Ontario où l'épaisseur de la neige n'est pas toujours suffisante. Les recherches et les expériences ont prouvé que les rendements obtenus sur plusieurs années ont augmenté en effectuant un paillage d'automne. Certaines années, les plantations qui ne sont pas protégées par un paillis ne subissent aucun dommage et produisent de bonnes récoltes. Cependant, si ces fraisières avaient été protégées, elles auraient obtenu de meilleurs rendements. Une coupe longitudinale effectuée au printemps au niveau du collet, révèlera un brunissement interne chez le plant qui n'a pas reçu aucun paillis. En outre, la partie supérieure des racines, près du collet révèle un brunissement et le fendillement du tissu externe. Le fraisier peut tolérer certains dommages grâce à la nature de son collet et de son système radiculaire. Cependant, le plant s'affaiblit et des dommages importants diminuent les rendements et ralentit la croissance du plant. Donc, le paillage assure une bonne protection hivernale.

Plusieurs producteurs de la région de Niagara n'étendent pas de paillis durant l'hiver. Ceux-ci l'appliquent plutôt dans les allées entre les rangs. Ils ont constaté que les plants non protégés arrivent plus tôt à maturité. Le prix plus élevé des fruits hâtifs compense les pertes de rendement pouvant survenir à la suite des dégâts causés par l'hiver. Il est toujours risqué de ne pas fournir une protection hivernale.

Raisons justifiant le paillage

Voici plusieurs raisons pour lesquelles un paillage d'automne est justifié.

- Pour éviter que les températures basses endommagent les collets et les racines.
- Pour garder la température du sol plus uniforme. Des gels et dégels alternatifs du sol tendent à soulever les plants et à briser les racines.
- Pour prévenir l'assèchement des plants par vents froids et secs.
- Pour diminuer les pourritures des racines, lesquelles sont plus problématiques si les racines sont endommagées.
- Pour retarder la période de floraison de manière à diminuer les dommages causés aux fleurs par le gel.
- Le paillis étendu entre les rangs au printemps empêche la croissance des mauvaises herbes, conserve l'humidité du sol, réduit la compaction du sol, empêche le sol d'éclabousser sur les fruits pendant les pluies ou l'irrigation et rend la cueillette plus agréable.

Figure 7

Cette machine applique le paillis rapidement et de manière efficace. Il peut être nécessaire d'assigner à quelqu'un la tâche de suivre la machine pour étendre le paillis aux endroits laissés à découvert.

Matériel

Un paillis de bonne qualité doit être exempt de mauvaises herbes. Il doit être assez grossier pour ne pas s'affaisser et étouffer les plants, assez lourd pour ne pas être emporté par le vent et pas trop dispendieux. La paille de blé constitue un paillis idéal mais il est aussi possible d'utiliser de la paille d'avoine ou de seigle, du foin et des copeaux de bois. La paille contient souvent des graines de céréales qui germent au printemps suivant et deviennent indésirables. Les herbicides appliqués juste avant le paillage aident à réprimer la germination des céréales. Pour de plus amples détails, consultez la publication 75F, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes.*

Le paillis doit être sec et dégelé pour faciliter son application. La quantité à utiliser dépend du matériau employé. Par exemple, le paillis de paille de blé doit avoir une épaisseur de 5 à 8 cm après son affaissement, ce qui requiert

environ 7 à 9 tonnes/ha.

Temps d'application du paillis

On procède à l'application du paillis après plusieurs gelées, mais avant que la température ne tombe en-dessous de -7°C. En général, le paillage se fait en novembre. Il est préférable que le sol soit gelé avant d'étendre le paillis, pour empêcher l'équipement de creuser des ornières et de tasser le sol. Le paillis est étendu de préférence par une journée calme. Il est aussi avantageux de l'étendre juste avant une neige ou une pluie légère, ce qui permet au paillis de s'affaisser et de ne pas être emporté par le vent.

Équipement d'application

La machinerie utilisée pour l'épandage de la paille sur les fraisiers (voir l'illustration ci-dessus) est spécialement conçue pour cette culture. Les producteurs qui possèdent de grandes superficies considèrent que ce type d'équipement est un bon investissement de même que les producteurs qui peuvent se regrouper. Certains, plus ingénieux ont fabriqué leur propre épandeur. D'autres, pour éliminer la manutention de petites balles, ont modifié les voitures à foin et utilise la paille en vrac ou des grosses balles pour recouvrir

Enlèvement du paillis

Il faut enlever le paillis au début du printemps, lorsque tout risque de gel est passé, mais avant qu'un nombre trop grand de nouvelles pousses n'apparaissent sous le paillis. Habituellement, le meilleur temps pour enlever le paillis se situe vers la fin d'avril. On peut garder le paillis en place même si les nouvelles feuilles sont un peu jaunes. Si le paillis demeure en place trop longtemps, les nouvelles feuilles deviennent très pâles et fragiles, et les collets peuvent facilement être endommagés quand le paillis est enlevé. Il faut donc procéder à cette opération avant une croissance excessive des plants. Un paillis enlevé tardivement retarde la floraison et la maturation des fruits. Dans certaines régions, cette pratique assure une protection contre les gelées tardives.

Le paillis est râtelé dans les allées. On peut utiliser des râteaux à foin à bascule ou des râteaux vire-andains pour enlever le paillis.
deux rangs en même temps.

TUNNELS EN PLASTIQUE

Possibilités d'utilisation en Ontario

Les tunnels en plastique s'utilisent dans plusieurs pays afin de hâter la maturation des fraises. L'Institut de recherches horticoles de l'Ontario et quelques producteurs ontariens ont essayé les tunnels. Présentement, il n'est pas recommandé de produire des fraises sous tunnels à une grande échelle en Ontario. L'aspect économique de cette technique et sa régie doivent être étudiés de manière plus approfondie.

La production de fraises sous tunnels nécessite une série d'opérations techniques. Les meilleurs résultats s'obtiennent avec des variétés hâtives plantées dans des régions où la saison de croissance débute tôt. Il est possible d'utiliser les tunnels pour la production automnale de variétés remontantes. Cependant, cette utilisation n'a pas été éprouvée en Ontario. Une entreprise familiale qui porte une attention particulière à la régie, profitera de la production de fraises sous tunnels. Les profits, les coûts et les problèmes de régie sont autant d'aspects à considérer. Les producteurs qui s'intéressent à cette méthode de production à titre expérimental peuvent obtenir plus de détails sur la construction des tunnels en communiquant avec l'auteur.

Considérations

Profits

- Les fruits arrivent à maturité une semaine ou même 10 jours avant la normale en utilisant des tunnels.
- Entre le tiers et la moitié des fraises sous tunnels seront récoltées avant le début de la récolte normale.
- La demande pour les fraises de primeur est bonne.
- Leur prix de vente est élevé.
- Les fraises produites sous tunnels entrent en compétition avec les fraises fraîches importées des États-Unis.

Coûts

- Il faut considérer les coûts du film de plastique (qui doit être remplacé à chaque année), des arceaux (utilisables plusieurs années) et de la ficelle de polypropylène (utilisable pour deux ou trois saisons).
- La main-d'oeuvre doit être disponible pour installer les arceaux et faire des boucles aux extrémités de la ficelle.
- Il faut de la main-d'oeuvre pour installer, aérer et enlever les tunnels.

Problèmes de régie

- Les tunnels doivent être aérés pour baisser la température et le taux d'humidité.
- Les fruits seront déformés si la température et le taux d'humidité sont trop élevés, ou s'il y a peu d'insectes pollinisateurs.
- Les pulvérisations doivent assurer une couverture uniforme pour éviter la pourriture des fruits.
- Les fleurs et les fruits ont besoin d'une protection contre le gel (il est possible d'arroser les tunnels).
- La mise au rebut du plastique usé peut être un problème.
- Les étudiants engagés pour la récolte n'auront peut-être pas terminé l'école lorsque les fraises seront mûres.
- Les petites fraises cueillies à la fin de la saison de production sous tunnels se vendent moins bien que les premières grosses fraises des plantations conventionnelles.

DÉGÂTS CAUSÉS PAR LA GELÉE

Gelées

La chaleur captée par le sol, la paille et les plants monte rapidement par radiation durant les nuits claires et fraîches. Dans de telles conditions, l'air situé à un mètre environ (quelques pieds) du sol a accumulé plusieurs degrés de plus que l'air au niveau du sol ou des plants. Une gelée se produit lorsque la température près du sol baisse sous le point de congélation.

Les gelées printanières surviennent souvent au moment de la floraison. Les fraisiers sont très sensibles au gel, car les fleurs sont près du sol et le paillis entre les rangs empêche le sol de se réchauffer durant le jour. Le peu de chaleur absorbée durant le jour peut se perdre rapidement par radiation durant la nuit.

Les gelées peuvent endommager les bourgeons floraux, les fleurs épanouies ou même les fruits en voie de développement. Dans quelques cas, les pistils (partie femelle) des fleurs peuvent être complètement détruits. Le centre de la fleur noircit et le fruit ne se développe pas (voir l'illustration ci-dessous). Dans d'autres cas, seulement quelques pistils sont touchés et ceux-ci produisent des fruits déformés.

Figure 8

Les deux fleurs de gauche ont été endommagées par la gelée. On remarque que les pistils (parties femelles) sont noircis et morts tandis que les étamines (parties mâles) et le reste de la fleur ne sont pas endommagés.

Importance des dégâts

L'importance des dégâts causés par de basses températures dépend de plusieurs facteurs: a) la température au niveau du plant; b) la période au cours de laquelle les plants sont soumis à de basses températures; c) le degré d'humidité sur les plants; et d) le stade de développement des fleurs. Des températures de -1°C ou -2°C au niveau du plant ne causeront pas ou peu de dégâts, tandis que des températures de -3 ou -4°C s'avèrent plus désastreuses. L'importance des dégâts augmente avec la période d'exposition des plants aux basses températures. L'humidité sur les plants (rosée, pluie récente, etc.) peut protéger les plants pour de courtes périodes. La conversion de l'humidité en glace libère de la chaleur et élimine le danger de gel des fleurs ou des bourgeons floraux. Les bourgeons floraux clos situés près du collet sont très résistants. Au moment de la floraison, les fleurs épanouies sont plus sensibles que les bourgeons floraux clos.

En Ontario, on assiste souvent aux pertes de rendement causées par le gel. Par conséquent, les producteurs doivent bien protéger leurs plants en cas de gel. En général, seules quelques fleurs sont endommagées puisque la période de floraison s'étend sur deux semaines environ. Ce qui reste de fleurs saines produira quand même une récolte. Malheureusement, ce sont généralement les premières fleurs (qui produisent les plus gros fruits) qui sont endommagées.

Lutte

Il faut choisir un emplacement qui permet une bonne circulation d'air. Ceci est une bonne précaution contre les gelées. Par contre, les producteurs ne doivent pas se fier uniquement au choix de l'emplacement. Ils doivent lutter contre les gelées en se servant des moyens additionnels énumérés ci-dessous.

Irrigation - En général, l'irrigation par aspersion est la meilleure méthode de protection contre les gelées. L'eau libère de la chaleur en se transformant en glace sur les plants. Cette chaleur garde toutes les parties du plant au-dessus du point de congélation. Un système d'irrigation permanent est nécessaire pour couvrir toute la surface de plantation. L'irrigation peut protéger les plants jusqu'à -7°C. On utilise des buses spéciales qui projettent environ 2,5 mm d'eau par heure. Des buses normales appliquent trop d'eau, ce qui peut être nocif. On dispose les arroseurs en quinconce (voir Équipement, p. 19) pour obtenir une application uniforme. Les buses devraient tourner au moins une fois par minute. On doit installer le système et le mettre à l'essai avant qu'une période de gel survienne. Après avoir placé plusieurs thermomètres à travers la plantation, il faut vérifier s'ils indiquent bien une température de 0°C en les plongeant dans un bocal d'eau et de glace concassée. On doit placer les thermomètres dans le rang au niveau des fleurs et dans les endroits les plus froids (en général, les dépressions) de la fraisière. Un autre thermomètre doit être placé au niveau du sol en dehors de la zone d'irrigation pour suivre l'évolution de la température pendant l'irrigation. Il faut placer les thermomètres sur de petits blocs de bois en laissant dépasser l'ampoule du thermomètre. Les thermomètres à maxima et minima qui indiquent les extrêmes de températures sont très utiles pour déterminer si les températures montent ou descendent.

Pour plusieurs raisons, il est préférable d'irriguer le moins possible pendant les gelées: (a) un surplus d'eau garde le sol mouillé et froid et nuit à la croissance des plants; (b) les plants humides favorisent le développement de pourritures des fleurs et des fruits; (c) d'autres gelées peuvent survenir au cours des nuits suivantes et aggraver les problèmes reliés aux sols saturés d'eau et aux plants mouillés; et, (d) les réserves d'eau pour l'irrigation peuvent être limitées. Par conséquent, il est important de savoir quand commencer et arrêter l'irrigation.

Il faut commencer à irriguer quand l'humidité sur les plants gèle. Il ne faut pas se fier à la gelée blanche sur la paille car elle se forme plus tôt que sur les plants. S'il n'y a pas d'humidité ou de rosée sur les plants pouvant indiquer la formation de glace, l'irrigation doit commencer quand la température dans les rangs atteint environ -1°C. Dans le cas où aucune glace ne se forme pendant l'irrigation, il ne fait probablement pas assez froid pour irriguer. Il se peut aussi que l'eau soit appliquée en trop grande quantité. Il faut donc arrêter l'irrigation et recommencer seulement au

moment de la formation de la glace. Quelques producteurs qui ont dû irriguer pendant plusieurs nuits consécutives ont constaté qu'il n'est pas nécessaire d'irriguer continuellement durant une période de gel. Ils irriguent pour une période de 15 à 30 minutes puis interrompent l'irrigation pendant la même période de temps. Comme principe de base, il faut retenir que l'eau formée sur les fleurs protège contre les gelées. Dès que toute l'eau a gelé, il y a risque de dommages. L'irrigation intermittente nécessite une attention particulière jusqu'à ce que la température à l'extérieur de la plantation monte au-dessus du point de congélation et que l'eau cesse de geler sur les fraisiers. Il n'est pas nécessaire, ni souhaitable de continuer à irriguer jusqu'à ce que la glace fonde. En temps normal, on arrête l'irrigation quand le soleil se lève. Par contre, il faut continuer à vérifier la présence d'eau sur les fleurs car elle les protège. Si l'eau gèle, il faut irriguer de nouveau.

Autres méthodes - Il existe des mousses très efficaces pour protéger les plants. Cependant, avec l'équipement d'application présentement disponible, cette opération prend beaucoup de temps. De plus, l'application doit commencer plusieurs heures avant de savoir si cette protection est nécessaire. Puisque cette méthode se base sur la prévision de gel, les coûts sont trop élevés.

Il est possible de recouvrir les plants avec le paillis de paille, mais cette méthode implique beaucoup de main d'oeuvre. La paille peut demeurer en place pour un ou deux jours, tant que la température diurne ne dépasse pas 27°C.

D'autres méthodes de protection contre les gelées sont parfois utilisées comme des radiateurs et des générateurs de fumée, des ventilateurs, des pulvérisateurs de jets d'air ou des avions pour faire circuler l'air. La protection que procure ces méthodes est variable, mais normalement elle n'est que de 1 ou 2°C. Ceci peut éviter des dégâts sévères et ne causer que des dégâts légers ou modérés.

Avertisseur de gelée

Les gelées surviennent parfois de manière inattendue. Un avertisseur de gelée électrique se fabrique facilement avec une sonnette, une batterie, un bon thermostat et un commutateur. Placer la sonnette dans la chambre à coucher et le thermostat à l'extérieur au niveau du sol, dans un endroit situé loin des bâtiments. Il est préférable de placer le thermostat sur une surface herbeuse au lieu d'un sol cultivé et chaud. Ajuster le thermostat à quelques degrés au-dessus du point de congélation pour laisser du temps de préparation.

Gels

Un gel est différent d'une gelée. Un gel survient lorsqu'une masse d'air froid circule vers une région. Il s'accompagne souvent de vent. Les gels surviennent moins souvent que les gelées avant la période de floraison des fraises. Les gels et les gelées causent les mêmes dégâts sur les bourgeons floraux. L'irrigation ou l'utilisation de radiateurs protègent contre le gel.

POLLINISATION ET FRUITS DÉFORMÉS

Presque tous les bourgeons floraux des variétés cultivées en Ontario produisent du pollen et se transforment en fraises. Les fleurs sont pollinisées soit par leur propre pollen ou par le pollen de fleurs appartenant à d'autres variétés. En général, chaque fleur produit une bonne quantité de pollen, quoique quelques-unes des premières fleurs du printemps manquent d'étamines fonctionnelles (la partie de la fleur qui produit le pollen).

Le nombre de graines en développement à la surface des fruits influencent beaucoup la grosseur et la forme des fruits (voir l'illustration page 28). Si un groupe de graines ne se développent pas, cette partie du fruit ne gonfle pas adéquatement et il en résulte un fruit déformé. Cette condition est souvent décrite par le terme "face de chat". Les fruits déformés peuvent être la conséquence d'une pollinisation incomplète, de températures élevées et des vents secs durant la floraison, du gel des fleurs, de la présence d'insectes (voir sous Punaise terne et Tarsonème du fraisier) ou de tout autre facteur qui empêche le développement des graines.

Même si les fraisiers peuvent produire des fruits sans l'aide d'insectes, la présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs favorise la formation de fruits plus gros et mieux formés. Il est recommandé d'utiliser des abeilles pour assurer une bonne pollinisation. Les fleurs de fraisiers attirent beaucoup les abeilles. Deux ruches par hectare suffisent durant la période de floraison. Pendant cette période, il ne faut pas appliquer de produits nocifs aux insectes pollinisateurs. Consulter la publication 360F intitulée *"Recommandations pour productions fruitières"* pour connaître la toxicité des produits.

Figure 9

L'irrigation est un des principaux facteurs qui contribuent à l'obtention de rendements élevés et uniformes. La nouvelle plantation à l'arrière-plan est aussi irriguée.

IRRIGATION

Importance de l'irrigation

L'irrigation est essentielle pour obtenir des rendements élevés et uniformes. La période de développement du fruit nécessite une humidité du sol adéquate. Cependant, l'irrigation sert à beaucoup d'autres fins. Elle favorise l'établissement rapide des plants à l'époque de la plantation et encourage le développement de stolons pendant les périodes de sécheresse durant la première année. De

plus, il est avantageux d'irriguer après une application d'engrais ou d'herbicide ou d'appliquer l'engrais avec l'eau d'irrigation. Cependant, il n'est présentement pas recommandé d'ajouter des pesticides à l'eau d'irrigation. L'irrigation est très utile pour rajeunir une plantation en vue d'une autre saison de production. Si des journées chaudes et sèches surviennent au moment où les fruits se développent, on irrigue pour rafraîchir les plants (voir page 20). Comme il l'a déjà été mentionné, l'irrigation protège les fleurs contre les gelées.

Conséquences d'une irrigation excessive

Il faut irriguer avec prudence. Une irrigation excessive pendant la période où les fruits se développent ramollit ces derniers. Il devient donc difficile de les manipuler et de les expédier. Les pourritures de fruit risquent d'être plus graves dans les plantations irriguées et par conséquent, les pulvérisations pour prévenir les pourritures doivent se faire minutieusement. Une humidité excessive du sol bloque l'activité et le développement normaux des racines. De plus, l'irrigation favorise le lessivage des éléments nutritifs, surtout de l'azote. Les herbicides peuvent aussi être lessivés jusqu'à la zone radiculaire, ce qui peut causer des dommages et diminuer l'efficacité du traitement herbicide.

Approvisionnement en eau et permis

L'irrigation dépend d'un approvisionnement en eau de bonne qualité. La concentration de sels solubles et la pollution par les produits chimiques et les bactéries affectent la qualité de l'eau. L'eau doit être analysée si la qualité est douteuse.

Il est obligatoire de se procurer un permis du Ministère de l'environnement (Direction des ressources en eau) pour puiser de l'eau d'irrigation d'une source quelconque. La construction d'étangs ou de barrages doit aussi être approuvée: consultez les bureaux locaux du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario pour obtenir de l'information concernant les permis et la qualité de l'eau.

Équipement

En général, l'eau est pulvérisée par des arroseurs qui oscillent au-dessus des cultures. Les arroseurs sont fixés à des tuyaux légers en plastique ou en aluminium. Les tuyaux et les arroseurs peuvent être déplacés à différents endroits pour couvrir la fraisière ou autres cultures. Cependant, les tuyaux et les arroseurs sont souvent laissés en place pour une saison ou plus (système permanent). Un système d'irrigation permanent couvre toute la superficie cultivée. La main-d'oeuvre n'est plus nécessaire pour déplacer l'équipement, et l'irrigation peut se faire lorsque c'est nécessaire. Un système d'irrigation est essentiel pour contrer les dommages causer par les gelées. Les arroseurs disposés en triangle ou en quinconce procurent la couverture la plus uniforme. Dans cette disposition, les arroseurs sur une ligne sont placés à mi-chemin entre les arroseurs d'une ligne adjacente.

L'irrigation goutte à goutte devient de plus en plus populaire dans plusieurs cultures. L'eau s'écoule lentement le long des rangs, soit continuellement, soit chaque jour pendant plusieurs heures à des intervalles déterminés. Ceci permet un contrôle assez précis de la quantité d'eau utilisée à des endroits spécifiques. Le stress causé par un manque d'humidité ne survient jamais avec ce système. Plusieurs types d'équipement sont disponibles. Cependant, cette méthode n'offre aucune protection aux fleurs contre la gelée. Si l'irrigation par aspersion est utilisée pour protéger contre les gelées, un système d'irrigation supplémentaire peut difficilement être justifié.

Les compagnies qui vendent les systèmes d'irrigation conçoivent le système au complet incluant la pompe, le moteur, la grosseur des tuyaux et les arroseurs. Pour obtenir des informations supplémentaires, consultez les ingénieurs ruraux du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario.

Quand commencer l'irrigation

Il faut commencer à irriguer avant que les plants ne se flétrissent. Plusieurs guides donnent des informations sur le temps d'irrigation. Les informations suivantes s'appliquent au système d'irrigation par aspersion.

- Il est possible de se procurer des compteurs d'humidité du sol; ceux-ci aident à déterminer la quantité d'eau à apporter.
- De manière générale, les fraisiers ont besoin d'environ 25 mm d'eau de pluie ou d'irrigation par semaine, de la floraison à la fin de la récolte. Une jauge de pluie est très utile.
- La manipulation du sol donne de bonnes indications. Il suffit de prendre un échantillon de sol au niveau le plus profond de l'enracinement (environ 10 à 15 cm) et à différents endroits dans les rangs. Pour les loams sableux, l'irrigation est nécessaire immédiatement si le sol ne forme pas une boule dans la main. Si le sol forme une boule qui se décompose facilement en la faisant rebondir dans le creux de la main, la fraisière devrait être irriguée à l'intérieur d'une journée ou deux.
- Des informations sur le "taux d'utilisation de l'eau" peuvent être utiles pour déterminer les périodes d'irrigation si la capacité de rétention d'eau du sol est connue. La quantité d'eau absorbée par les fraisiers varie selon les conditions climatiques. Le taux maximum d'utilisation d'eau est évalué à environ 4 mm par jour. Ce taux correspond à l'état d'un sol très humide pendant une journée chaude. Le taux sera moindre si les conditions sont nuageuses ou fraîches. Les fraisiers possèdent un système radiculaire superficiel et absorbent presque toute l'humidité dont les plants ont besoin dans les 30 premiers centimètres de sol. La quantité d'eau retenue dans les premiers 30 cm et disponible aux plantes varie d'après le type de sol. Par exemple, le loam sableux fin Vineland peut retenir 71 mm d'eau disponible, le loam sableux Fox, 41 mm, et le loam sableux Caledon, 30 mm. L'irrigation devrait débuter avant que 50 pourcent de l'humidité disponible dans le sol soit utilisée. On peut facilement voir qu'avec les taux maximums

d'utilisation, 50% de l'humidité disponible peut être utilisée en quatre jours dans le cas du loam sableux Caledon ou en neuf jours, dans le cas du loam sableux fin Vineland. Puisque des périodes de sécheresse s'étendent parfois sur une ou deux semaines, on comprend l'importance de l'irrigation.

Quantité à utiliser

Le taux d'absorption de l'eau varie selon le type de sol. Il ne faut pas irriguer à un taux plus rapide que le taux d'absorption de l'eau par le sol.

Quand arrêter l'irrigation

Les informations suivantes s'appliquent surtout à l'irrigation par aspersion. L'apport d'eau doit ramener le pourcentage d'humidité des premiers 30 cm à 100%. Un pourcentage plus élevé est inutile et peut être nuisible. Le sol est assez mouillé quand la boule formée dans la main nous semble mouillée et qu'elle laisse un film d'eau dans la main sans que l'eau apparaisse à la surface de la boule. Si l'eau apparaît, l'irrigation a été excessive. Il faut environ 20 mm d'eau pour ramener le pourcentage d'humidité disponible dans le premier pied du loam sableux Fox de 50 à 100 pourcent. Cependant, l'équipement d'irrigation par aspersion n'est efficace qu'à 75 pourcent environ. Par conséquent, les arroseurs doivent libérer 27 mm d'eau pour fournir 20 mm d'eau disponible dans le sol.

Refroidissement des plants par l'irrigation

Refroidir les plants en irriguant pendant les journées chaudes et sèches peut améliorer les rendements. Le refroidissement se produit à mesure que l'eau s'évapore des plants. Il faut avoir un système permanent et irriguer à des débits faibles, c'est-à-dire 2 mm à l'heure pendant 2 à 3 heures. Le refroidissement par évaporation est plus efficace au milieu de la journée quand les températures atteignent 30°C ou plus et que l'air est assez sec pour favoriser une évaporation rapide. Si les plants deviennent très mouillés, cela signifie que l'évaporation ne se produit pas assez rapidement ou que trop d'eau a été appliquée. Dans ces conditions, il faut arrêter l'irrigation car il est peu probable qu'il se produise un refroidissement et les pourritures risquent de se développer sur les fruits.

RÉCOLTE

Cueillette manuelle

Il est très important d'embaucher assez de cueilleurs. Il faut de 15 à 25 cueilleurs par hectare selon leur expérience, l'importance de la récolte et le rythme auquel les fruits mûrissent. Le rythme de la cueillette dépend surtout de la rapidité de maturation des fruits.

Les fraises destinées au marché frais sont cueillies tous les trois ou quatre jours. Elles peuvent demeurer au champ un peu plus longtemps quand la température est plus fraîche. Lorsqu'il fait chaud, il peut être nécessaire de les cueillir à tous les deux jours. Pour stimuler les bons cueilleurs, il doit y avoir une quantité abondante de fraises mûres à chaque récolte. Les fraises destinées à la transformation sont cueillies une fois par semaine seulement à moins d'une maturation très rapide.

On cueille les fraises quand elles sont complètement rouges ou presque. Les fraises partiellement colorées rougiront après la cueillette, mais ne seront pas aussi savoureuses. La Redcoat et autres variétés recommandées sont assez fermes pour qu'elles soient expédiées au stade "couleur complète" vers la plupart des marchés. Les fraises expédiées vers des marchés éloignés et celles qui doivent être entreposées pour de longues périodes doivent être cueillies lorsqu'elles sont partiellement en couleur.

Il faut donner aux cueilleurs des instructions adéquates et vérifier la qualité de la cueillette. Il n'est pas souhaitable de trier les fraises destinées au marché frais après la cueillette. Cette opération augmente les coûts et cause des meurtrissures. Il faut dire aux travailleurs de cueillir toutes les fraises mûres. Les fraises mûres oubliées dans le champ seront trop mûres ou même pourries avant la cueillette suivante. Ces fruits ne doivent pas être placés dans des boîtes contenant des fraises saines. Elles doivent être retirées du rang et préférablement du champ. Quelques producteurs rémunèrent des cueilleurs pour ramasser les fruits rejetés.

Pour cueillir les fraises destinées au marché frais, on doit se servir du pouce et de l'index et saisir le pédoncule juste au-dessus du fruit. On le tire avec une légère torsion pour rompre le pédoncule à environ 1 cm du fruit. On laisse la fraise rouler dans la paume de la main et on en cueille une autre de la même manière. On cueille avec les deux mains. Pour éviter d'écraser les fraises, on n'en tient que deux ou trois à la fois. Il faut déposer les fruits doucement dans les cassots. Les fraises destinées à la transformation peuvent être cueillies avec moins de soins. Celles-ci peuvent parfois être cueillies sans le calice.

Les cueilleurs sont normalement payés selon le nombre de cassots remplis. Une manière simple de calculer le salaire des cueilleurs consiste à leurs donner chacun une carte. La carte est perforée à chaque cassot ou plateau rempli.

Figure 10

Aide mécanique utilisée dans une plantation en rangs natifs.

Aides mécaniques pour la cueillette

La récolte des fraises peut s'effectuer au moyen d'une machine qui transporte les cueilleurs en position couchée et qui avance lentement à travers la fraisière. Ces aides mécaniques sont essentielles dans les plantations à forte densité. La cueillette des fraises peut être un travail peu attirant et très exigeant. Ce système favorise le recrutement des cueilleurs, surtout les étudiants, et aident à les garder pour toute la saison.

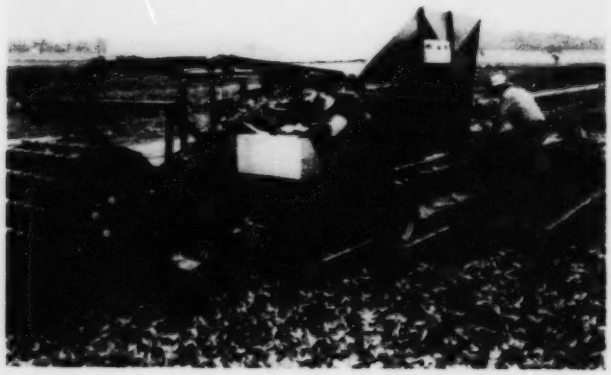

Figure 11

Une cueilleuse de fraises autopropulsée. Cette cueilleuse coupe toutes les parties aériennes des plants en une seule opération et sépare le fruit et les pédoncules des feuilles.

Les aides mécaniques offrent beaucoup d'avantages aux cueilleurs: ces derniers peuvent amasser plus de fraises et par conséquent, gagner plus d'argent; ils passent moins de temps à se rendre aux abris dans la fraisière pour l'emballage; la cueillette est moins fatiguante et ils peuvent travailler à l'ombre tout en écoutant de la musique. Il existe aussi plusieurs avantages pour le producteur: il est plus facile de recruter des cueilleurs pour toute la saison, il faut moins de personnes, la surveillance est simplifiée, les fruits peuvent être gardés à l'ombre continuellement, les cueilleurs ne peuvent pas écraser les fraises sur le bord des rangs et la cueillette peut s'effectuer la nuit avec éclairage. La température de l'air et des fraises est généralement plus froide pendant la nuit.

Si les rangs sont assez larges, deux cueilleurs peuvent travailler dans chacun d'eux. De cette façon, ils n'ont pas besoin d'aller au même rythme. Les cueilleurs moins expérimentés peuvent travailler avec des cueilleurs plus expérimentés. Ceci s'applique aussi aux plantations à forte densité.

Les contenants vides sont transportés sur la machine. Celle-ci devrait être conçue de façon à ce que la récolte de fraises soit déchargée rapidement. Communiquez avec l'auteur pour obtenir de plus amples informations sur l'utilisation et la fabrication d'aides mécaniques.

Cueilleuses mécaniques

Des machines qui enlèvent les plants et les fruits en une seule opération sont présentement disponibles pour récolter les fraises destinées à la transformation. Elles coupent les feuilles et les grappes de fruits à environ 1,5 cm au-dessus du sol et séparent les grappes de fruits du feuillage. Ces machines ne récoltent pas les fruits destinés au marché frais.

Les fruits sont récoltés en grappes et doivent être séparés et équeutés en vue de la transformation, sauf pour le jus et la purée. Il existe des machines qui effectuent ces deux dernières opérations. Lorsque les fruits passent dans l'équeuteuse, deux rouleaux en contre rotation saisissent le pédoncule tandis qu'une lame bien tranchante coupe le pédoncule juste au-dessous du calice.

L'équeuteuse ne fonctionne bien qu'avec certaines variétés comme la Midway. Plusieurs variétés ont un pédoncule qui brise facilement juste au-dessus du calice. Si cela se produit, le calice ne peut être enlevé.

Abri dans le champ pour l'emballage

Un abri procure de l'ombre pour les fruits récoltés jusqu'à leur entreposage au froid. Il procure aussi de l'ombre pour les personnes qui reçoivent la récolte de fraises des cueilleurs. Les cueilleurs apportent les cassots dans l'abri où sont remplis les contenants pour l'expédition. Les grandes plantations requièrent un plus grand nombre d'abris installés à différents endroits, ou encore des abris mobiles. Les cueilleurs ne devraient pas transporter les cassots sur de longues distances.

Contenants

On ramasse et on vend les fraises destinées au marché frais dans des cassots. Le producteur fournit aux cueilleurs des plateaux munis de poignées contenant chacun de 6 à 8 cassots. Lorsqu'ils sont pleins, les cueilleurs les rapportent au lieu d'emballage. On vérifie alors la qualité et la quantité de fraises dans les cassots qui sont ensuite placés dans les contenants pour l'expédition. Pour le marché frais, on utilise des cageots en carton qui contiennent 8 cassots. Dans quelques cas, les fraises sont cueillies et déposées directement dans les cageots. Les fruits destinés à la transformation peuvent être cueillis dans des plateaux peu profonds.

Les fraises récoltées mécaniquement sont cueillies en grappes et transportées à l'industrie de transformation dans des contenants en gros (120 cm X 105 cm X 40 cm). Les pédoncules et les feuilles qui restent servent de coussin aux fraises.

Pré-refroidissement et entreposage

Les fraises se détériorent rapidement et continuellement après la récolte. Cette détérioration du fruit se produit à la suite de changements chimiques normaux et de la croissance d'organismes causant la décomposition.

La détérioration peut être ralentie en refroidissant les fruits. Un refroidissement rapide et un entreposage à basses

températures sont nécessaires, même si les fraises sont destinées au marché frais. Ceci permet d'offrir aux consommateurs des fraises fraîches de qualité supérieure.

Il faut refroidir les fraises sous 4°C, de préférence jusqu'à 0°C, tout de suite après la cueillette, autant que possible dans les deux heures qui suivent. Puis elles sont gardées au froid. Un intervalle trop grand entre la cueillette et le refroidissement diminue la qualité et diminue la durée de conservation des fraises. Pourquoi la température est-elle si importante? Pour chaque élévation de température de 10°C, les fraises se détériorent de deux à quatre fois plus rapidement. Les fruits se détériorent aussi vite en une heure à 20°C qu'entre quatre et huit heures à 0°C. Il faut se rappeler que les fraises exposées au soleil direct peuvent être plus chaudes que la température de l'air ambiant. Elles peuvent facilement atteindre des températures au-dessus de 30°C. De plus, même si les fraises sont fraîches quand elles sont cueillies et qu'elles sont gardées à l'ombre, elles peuvent absorber beaucoup de chaleur pendant une journée chaude et venteuse.

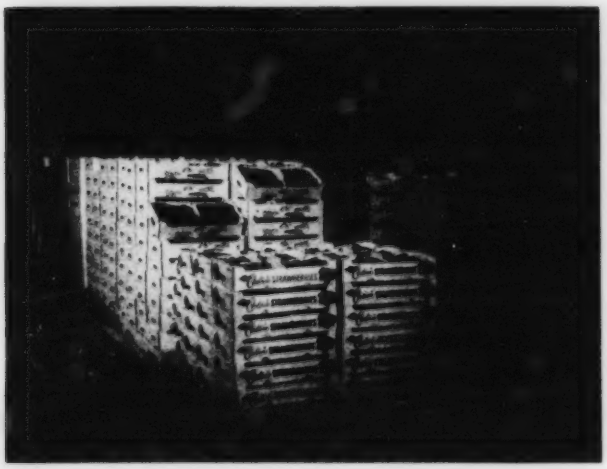

Figure 12

Les fraises placées en entrepôt frigorifique ne refroidissent pas rapidement. Un refroidissement de 21°C (70°F) à 4°C (40°F) prend plus de 6 heures.

Placées en entrepôt frigorifique, les fraises ne peuvent pas se refroidir rapidement. D'après des essais effectués à l'Institut de recherches horticoles de l'Ontario, une pile de cinq contenants entreposés à 0°C prend six heures pour passer de 21° à 4°C et 10 heures supplémentaires pour atteindre 0°C. Le refroidissement est encore plus lent quand les contenants sont empilés un à côté de l'autre. De l'air froid doit être forcé entre les fraises pour qu'elles refroidissent sous 4°C en moins de deux heures. C'est ce qu'on appelle le pré-refroidissement à air forcé. Les ventilateurs peuvent être disposés de différentes façons pour souffler de l'air froid dans les contenants. Les exigences de réfrigération pour une élimination rapide de chaleur sont beaucoup plus élevées que pour conserver la fraîcheur des fruits déjà refroidis. Consultez un spécialiste en productions horticoles pour obtenir des informations sur la fabrication d'un système de pré-refroidissement à air forcé.

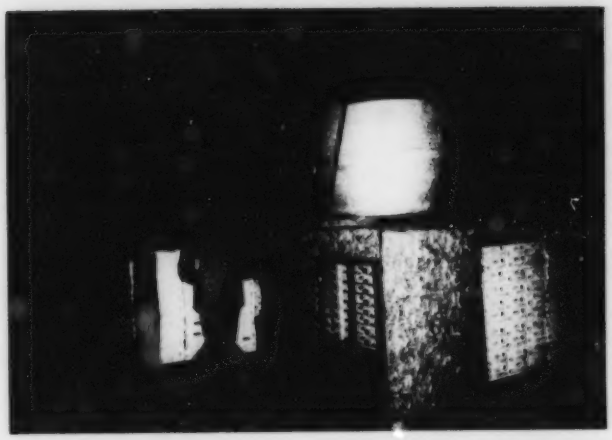

Figure 13

Un système de pré-refroidissement à air forcé conçu pour manipuler un grand nombre de palettes de fraises. Le dessus et les côtés des palettes sont recouverts de plastique rigide. Les ventilateurs soufflent de l'air froid sur les côtés des palettes vers un tunnel central, ce qui absorbe la chaleur dégagée par les fraises.

Après le pré-refroidissement, il faut essayer de garder les fruits à une température de 0°C. L'humidité relative doit atteindre 90% de façon à éviter l'assèchement des fruits et par conséquent, une baisse de poids et de leur attrait. Des fraises saines refroidies rapidement peuvent être entreposées à 0°C pendant cinq ou six jours et même plus. La transpiration provoquée par le passage des fraises refroidies dans des endroits plus chauds n'est pas dommageable.

N'oubliez pas: le refroidissement ralentit la détérioration, mais ne l'arrête pas! La récolte de fraises doit être vendue le plus tôt possible au consommateur. Le refroidissement est moins important si les fruits sont utilisés moins de deux heures après la récolte.

LIBRE-CUEILLETTE

Importance

La libre-cueillette s'adapte bien à la production de fraise et implique que toute la récolte soit cueillie par les clients. La plupart des producteurs de l'Ontario favorisent ce système de vente. Ce type de commercialisation devient de plus en plus populaire, car il évite certains problèmes reliés au besoin de main-d'oeuvre, à la manutention, à l'entreposage et à la commercialisation de cette denrée périssable.

Considérations

Le succès de la libre-cueillette repose sur plusieurs facteurs. Il est souhaitable que la fraisière soit située près d'un centre urbain le long d'une route pavée. Cependant, les gens parcoureront de bonnes distances pour cueillir des fraises de bonne qualité. La publicité est nécessaire pour indiquer aux gens le début de la cueillette, les heures d'ouverture et l'emplacement de la fraisière. Plusieurs moyens peuvent être efficaces: des pancartes à la ferme, des annonces dans les journaux et à la radio, des cartes postales envoyées aux anciens clients. Ce sont les clients satisfaits qui font la meilleure publicité.

Le producteur doit fournir une aire de stationnement suffisamment grande pour permettre un accès sécuritaire à la fraisière. Il doit décider si les enfants ont le droit de pénétrer dans le champ. De plus, il doit organiser et surveiller la cueillette, recevoir l'argent en retour du produit, fournir des contenants, de l'eau potable, des toilettes. Le producteur doit aussi obtenir des assurances. Les clients qui parcourent de longues distances pour cueillir des fraises considèrent cette activité comme une sortie familiale. Quelques producteurs insistent sur l'aspect récréatif de cette sortie. Dans ce cas, il faut aménager des endroits ombragés pour pique-niquer et où les enfants peuvent jouer.

Contenants

Les contenants peuvent constituer un problème. Les fraises peuvent être vendues au poids ou au volume. Les producteurs qui demandent un prix au cassot insistent pour que les contenants soient d'une grosseur standard. Ceux-ci vendent normalement des cassots ou de plus gros contenants aux clients. Les producteurs qui fixent un prix au volume préfèrent eux aussi les contenants de grosseur standard. Ceci élimine l'opération de peser les contenants vides. Le système de vente à la pesée est de plus en plus populaire puisqu'il est plus objectif et satisfait le producteur et le consommateur.

Relations avec les clients

Les personnes qui rencontrent les clients doivent être aimables, serviables et patientes. Les clients doivent être bien traités, mais il arrive parfois que certains soient embêtants et exigeants. Ce ne sont pas toutes les personnes qui peuvent entretenir des relations amicales avec les clients.

Il est possible d'obtenir plus d'informations sur la libre-cueillette en consultant la *fiche technique "Récolte par la libre-cueillette"*, **Agdex 202/51.**

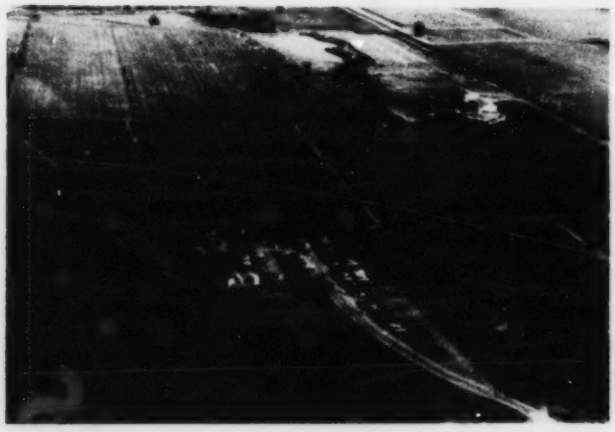

Figure 14

Plantation de libre-cueillette affairée. Remarquez le stationnement clôturé au centre de la plantation. L'accès des champs est possible à une entrée seulement afin de vérifier l'entrée et la sortie des clients et de peser les fruits.

RAJEUNISSEMENT

Avantage

Le rajeunissement d'une plantation permet d'obtenir une récolte additionnelle et s'effectue quand la cueillette annuelle est complètement terminée. Presque tous les producteurs gardent leur plantation pour deux récoltes. Quelques-unes sont gardées pour trois récoltes et même plus. Cette pratique est très recommandée. Il en coûte généralement moins de rajeunir une plantation que d'en établir une nouvelle. Le rendement de la deuxième récolte peut être aussi élevé que celui de la première récolte et parfois, plus élevé. Les rendements baissent normalement après la deuxième récolte. Même si les rendements d'une plantation rajeunie sont un peu moins élevés que ceux de la première récolte, les plantations rajeunies sont très profitables.

Quand rajeunir la plantation

Le rajeunissement donne de bons résultats si les plants sont vigoureux et qu'il n'y a pas trop de graminées vivaces. Les herbicides éliminent la plupart des mauvaises herbes à feuilles larges. On rajeunit la fraisière dès que la récolte est terminée. Les fraisiers ont une croissance ralentie vers la fin de la récolte. Les nouvelles feuilles ou les stolons poussent très peu, beaucoup de petites racines meurent et la production de nouvelles racines est clairsemée. Le rajeunissement stimule la croissance de nouvelles pousses.

Figure 15

Un cultivateur rotatif est très efficace pour diminuer la largeur des rangs dans le but de rajeunir la plantation. Les lames du centre ont été écartées l'une de l'autre et quelques lames ont été enlevées. Des écrans protecteurs empêchent le sol de couvrir les plants.

Étapes à suivre

Les étapes suivantes ont donné de bons résultats. L'ordre peut changer d'après les situations. Appliquer à la volée sur les rangs ou sur toute la surface (rangs et allées) 560 kg/ha de 10-10-10, ou l'équivalent. Faucher la partie supérieure des plants de 2 à 5 cm au-dessus des collets. Il faut faire attention pour ne pas endommager les collets. Une tondeuse rotative effectue un bon travail. Rétrécir les rangs et éclaicir les plants tel que décrit ci-dessous. Appliquer les herbicides recommandés dans la publication 75F, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes.* Le 2,4-D est souvent

appliqué avant le fauchage. Quelques mauvaises herbes doivent être enlevées à la main. Irriguer s'il ne pleut pas. Si le sol est très sec, on peut irriguer avant de rétrécir les rangs avec la bêcheuse rotative.

Rétrécissement des rangs

Le rétrécissement des rangs est nécessaire pour enlever les stolons qui se sont enracinés pendant la récolte. En outre, les rangs deviennent trop larges pour la cueillette. Les plants sont enlevés de chaque côté du rang. Les plants sur les côtés sont normalement plus tassés et plus petits que les plants du centre. De cette manière, on garde les plus gros et les plus vieux plants. Ceux-ci sont plus productifs que les stolons nouvellement enracinés après les opérations de fauchage et de rétrécissement. Les plants ne produisent pas beaucoup de stolons après le fauchage et par conséquent, les rangs devraient être rétrécis à la largeur voulue pour la cueillette, ou de quelques pouces plus étroits. Les rangs de 45 à 90 cm séparés de 120 cm ont donné de meilleurs rendements que les rangs plus étroits. Une plantation expérimentale dont les rangs mesuraient 70 à 75 cm de largeur et au milieu desquels a été enlevée une bande de 20 cm, a obtenu des rendements très élevés. Dans le cas où la fraisière est rajeunie pour une troisième récolte, il peut être avantageux de laisser quelques stolons d'un ou des deux côtés du rang.

Les rangs peuvent être rétrécis de différentes manières. Une bêcheuse rotative large, à laquelle on enlève les lames du centre est très utile. Elle chevauche le rang et incorpore dans le sol la paille, les fraisiers et les mauvaises herbes entre les rangs. Il est possible de louer ce type de machine dans plusieurs régions. Il faut empêcher que la bêcheuse n'envoie pas trop de terre sur les plants dans le rang. Ceci peut être évité en disposant correctement les lames ou en utilisant un écran protecteur. Une pulvérisation de paraquat tuera les mauvaises herbes et les fraisiers dans les allées. Il faut utiliser des écrans protecteurs pour garder le jet entre les rangs. On ne bine pas les allées et on laisse le paillis en place. Ceci est une méthode de rajeunissement rapide et peu dispendieuse. Pour plus de détails sur l'utilisation du paraquat, consultez la publication 75F sous "Sarclage entre les rangs" ainsi que l'étiquette du produit.

Éclaircissage

Il peut être nécessaire d'éclaicir les rangs trop denses. Les plants devraient être espacés de 15 à 22 cm. Cependant, il n'est pas possible d'enlever beaucoup de stolons à la main. Après le fauchage, tirer les stolons non enracinés et les plants faibles dans les allées où ils sont détruits quand les rangs sont rétrécis. Ceci empêchera les rangs de devenir trop denses. Avant le rétrécissement des rangs, les stolons devraient être fixés dans les endroits clairsemés.

Entretien après le rajeunissement

Après le rajeunissement, la plantation est régie comme une plantation d'un an. Elle nécessite peu de binage. Les stolons courant dans les allées devraient être enlevés car ils sont inutiles. Comme pour les plantations d'un an, l'application d'azote en août et un paillis pour l'hiver sont très importants.

FRAISIERS REMONTANTS

Formation des fruits

Les fraisiers remontants diffèrent des variétés qui produisent des fruits en juin. Ces derniers forment des bourgeons à fruits durant les courtes journées fraîches de l'automne et les fleurs apparaissent au printemps suivant. Les fruits sont produits pendant trois ou quatre semaines en juin et au début de juillet. Les fraisiers remontants forment des bourgeons à fruit durant les longues journées chaudes de l'été et les fleurs et les fruits apparaissent à la fin de l'été et à l'automne. Les variétés remontantes forment aussi des bourgeons à fruits à l'automne et produisent une récolte en juin et au début juillet comme les variétés ordinaires.

Les variétés Gem (Superfection), Geneva, Ozark Beauty et Centennial sont des variétés remontantes.

Considérations

Les variétés remontantes sont surtout cultivées pour la récolte d'automne. Ces fraises se vendent à des bons prix à l'état frais. Les rendements par hectare peuvent être très élevés si on additionne la récolte d'automne et la récolte normale de l'été. Par contre, plusieurs problèmes peuvent survenir, ce qui augmente les coûts de production. La maturation de la récolte d'automne s'étend sur plusieurs semaines, même des mois, et seulement une petite récolte est obtenue à chaque cueillette. Ceci augmente les coûts de cueillette. La protection contre les gelées est très importante pour la production d'automne. La plupart des variétés remontantes produisent peu de stolons et poussent mieux dans les plantations sur billons. Ceci implique un coût élevé pour les plants. L'utilisation des herbicides est très limitée à cause des résidus et par conséquent, le paillage est requis pour éliminer les mauvaises herbes et garder les fruits propres. Les punaises (voir page 28) apparaissent en grand nombre à la fin de l'été et à l'automne et doivent être éliminées. Par conséquent, pour éviter l'accumulation de résidus dans le fruit, il faut faire plusieurs applications d'insecticides, à action de courte durée.

Le sol doit être bien préparé (voir page 7) avant la plantation de variétés remontantes. Puisque la pluie est peu abondante à la fin de l'été et à l'automne et que la production des fruits s'étend sur une longue période, les plants doivent recevoir une quantité suffisante d'éléments nutritifs pendant toute la saison de croissance. Donc, le sol doit contenir assez de matière organique. En plus des apports d'engrais avant la plantation (voir page 9), les fraisiers profitent d'une légère fertilisation en bande (220 à 230 kg/ha de 10-20-20). L'irrigation est essentielle pour obtenir une bonne production commerciale de variétés remontantes.

Culture

Les variétés remontantes peuvent être cultivées en rangs nattés, mais le système sur billons leur convient mieux car la plupart des variétés ne produisent pas beaucoup de stolons. Avec le système de plantation sur billons, il est possible d'obtenir des rendements à l'acre très élevé si les plants sont espacés de 30 cm l'un de l'autre et qu'ils sont

disposés dans des lits d'une largeur de deux, trois ou même quatre rangs. On laisse une allée de 75 cm entre les lits. Puisqu'il n'est pas possible de biner entre des rangs étroits, on peut utiliser un paillis de sciure de bois ou de plastique noir pour éliminer les mauvaises herbes et garder les fruits propres. Un tel système nécessite un grand nombre de plants à l'hectare et implique des coûts élevés de régie.

Les fraisiers remontants sont normalement plantés au printemps et les fleurs sont enlevées jusqu'au milieu de juillet. À partir de cette date, on laisse les fleurs sur les plants. Les récoltes d'automne peuvent bénéficier des tunnels en plastique. Les plantations devraient être gardées pour une deuxième saison, car elles produiront une récolte de juin et une autre récolte plus tard dans l'été et à l'automne. La deuxième récolte d'automne est souvent petite. Par contre, si les fleurs sont enlevées pour diminuer ou empêcher la récolte de juin, les plants sont plus vigoureux et produisent plus de stolons et une récolte plus abondante. Après deux récoltes d'automne, les plants sont trop faibles et ne sont plus productifs. Si la plantation est gardée, il faut remplacer les vieux plants par de jeunes stolons.

CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES

Il est possible d'obtenir des informations récentes sur l'aspect économique de la production de fraises dans Strawberry Production Costs of Ontario,Economics Information Report No. 84-03, 1984. Ce rapport est disponible à la Direction de l'économie, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario, Édifice législatif, Queen's Park, Toronto, Ontario.

SECTION II INSECTES, ACARIENS ET NÉMATODES

Les insectes sont présents partout où sont cultivées les fraises en Ontario. Quelques- uns peuvent causer de sérieux dommages aux plants et diminuer la récolte. Certains attaquent les parties aériennes du fraisier, d'autres attaquent les racines. Les descriptions et les photographies incluses dans cette section permettent d'identifier certains ravageurs et les dommages qu'ils causent.

INFORMATION DISPONIBLE SUR LA LUTTE ANTIPARASITAIRE

Les producteurs devraient consulter la publication 360F, *Recommandations pour productions fruitières* pour obtenir des informations récentes sur la lutte contre les insectes, les acariens et les nématodes. Cette publication, révisée à chaque année, est disponible aux bureaux du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario. Il faut éviter des applications inutiles de pesticides.

UTILISATION DES PESTICIDES AVEC PRÉCAUTION

Tous les produits recommandés dans la publication 360F pour lutter contre les insectes, les acariens et les nématodes sont toxiques. Il faut prendre toutes les précautions indiquées sur l'étiquette du produit et prêter une attention particulière aux dates de ré-entrée dans le champ et à l'intervalle entre le traitement et la récolte.

RAVAGEURS DES FEUILLES, DES FLEURS ET DES FRUITS

Vers gris

Plusieurs espèces de cet insecte attaquent les fraisiers. Ce sont les larves qui causent les dommages. Ces chenilles sont grosses, lisses, d'apparence huileuse, rayées et marbrées, d'un gris terne et mesurent à leur maximum 2 à 4 cm. Les adultes sont de gros papillons aux couleurs ternes qui volent la nuit. On les connaît sous le nom de noctuelle. Les chenilles attaquent les plants à la fin de la soirée ou pendant la nuit; elles coupent les plants au niveau du sol ou dévorent le feuillage. Le jour, elles sont enroulées sur elles-mêmes et se cachent sous des débris végétaux ou sous la surface du sol. Les vers gris peuvent aussi se nourrir dans les trous des fraises.

Lutte Utiliser les moyens de lutte recommandés dans la publication 360F.

Tarsonème du fraisier

Lutte (1) Utiliser des plants issus du Programme de multiplication des plantes de l'Ontario pour établir une nouvelle plantation. (2) Il est difficile d'éliminer cette mite quand les plants sont infestés. Les mélanges de pulvérisation doivent contenir une grande quantité d'eau, 5 500 à 9 000 L/ha de manière à mouiller complètement les collets. Utiliser les insecticides recommandés dans la publication 360F.

Cicadelles

Plusieurs espèces de cicadelles peuvent causer des dommages aux fraisiers comme sur l'illustration. Ces petits insectes de forme allongée sont très actifs. Ils se retrouvent surtout en-dessous des feuilles. Les nymphes (jeunes insectes) et les adultes sucent la sève des feuilles et peuvent causer beaucoup de dommages. Les cicadelles peuvent se développer dans le champ ou voler d'une région avoisinante vers le champ. Les dommages apparaissent très rapidement.

Lutte En général, les insecticides utilisés pour lutter contre les cercopes, les punaises ou les tordeuses du fraisier sont efficaces contre les cicadelles. En cas d'infestation, appliquer les insecticides recommandés dans la publication 360F.

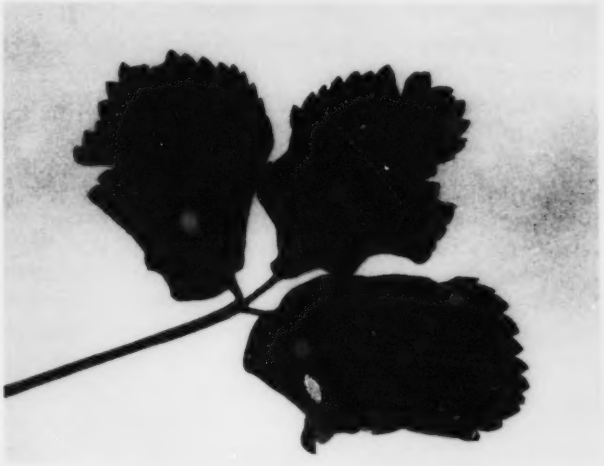

Figure 16

Dégâts causés par la cicadelle. Remarquez la couleur pâle qui longe les nervures surtout vers le contour des feuilles. Les feuilles sont aussi déformées.

Limaces

Ces animaux visqueux se nourrissent parfois des fraises mûres. Ils creusent des trous assez profonds dans les fruits, surtout dès les premiers fruits mûrs. Un dépôt visqueux laissé sur la surface du fruit trahit les activités de la limace.

Lutte Consultez la publication 360F.

Cercopes

La présence de ces insectes se reconnaît facilement par les secrétions ressemblant à de l'écume (crachat) sur les feuilles, les fleurs et les tiges des fraises. Les adultes pondent à l'automne et les oeufs résistent tout l'hiver. Dès que les oeufs éclosent au printemps, les nymphes (jeunes insectes) sécrètent une très petite goutte de substance écumeuse qui ne cesse de s'accumuler autour d'elles à mesure

qu'elles grandissent. Il peut y avoir un ou plusieurs insectes dans chaque masse écumeuse. Dans les plantations infestées, les masses écumeuses peuvent apparaître à l'époque de la cueillette sur les feuilles et les fruits. Ces insectes sucent la sève des plantes. Les fraisiers peuvent arrêter de croître et les fraises, dont les insectes se nourrissent, peuvent être plus petites. Cette substance écumeuse est inacceptable sur le fruit et ne plaît pas aux cueilleurs.

Lutte Utiliser les moyens de lutte proposés dans la publication 360F.

Altise du fraisier

Les fraisiers sont parfois attaqués au printemps et de nouveau à l'automne par un petit coléoptère vigoureux d'un brun brillant presque noir d'environ 3 mm de long. Il est rare de voir ces coléoptères car ils se nourrissent la nuit. Ils criblent les feuilles de petits trous. Les larves sont de minuscules vers blancs qui se nourrissent des radicelles, causant parfois des dommages. En général, ni les adultes ni les larves sont assez abondants pour être nuisibles.

Lutte (1) Incorporer dans le sol les plants infestés et biner le sol tout de suite après la récolte.

(2) Planter les nouveaux fraisiers aussi loin que possible des vieux plants et si possible loin des boisés ou autres régions qui fournissent un abri pour l'hibernation des altises.

(3) Les insecticides utilisés pour lutter contre les cercopes, les punaises, les tordeuses du fraisier et les cicadelles sont efficaces contre les altises.

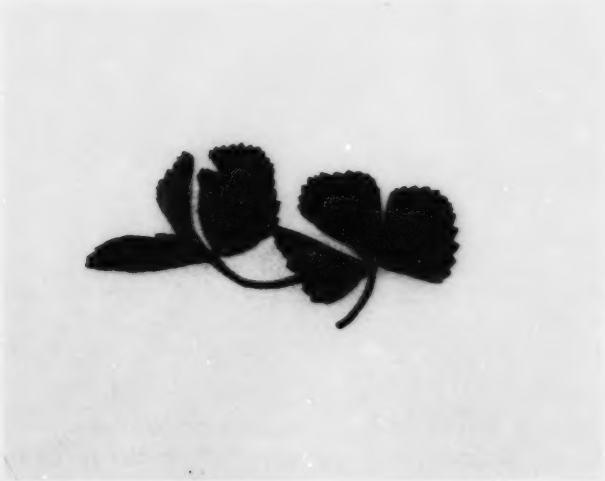

Figure 17

Dégâts causés par la tordeuse du fraisier.

Tordeuse du fraisier

Les adultes sont de petits papillons brunâtres. Les larves, qui causent tous les dommages, sont de petites chenilles verdâtres ou bronzées. Elles enroulent la feuille ou plient une partie de la feuille à l'intérieur de laquelle elles se nourrissent (voir l'illustration). Deux folioles adjacentes peuvent être collées. Parfois, les larves se nourrissent entre le fruit et le calice. Une fraisière gravement attaquée sera grisâtre au lieu de verte. Les dommages sont plus sévères dans les nouvelles plantations à la fin de la saison. Il y a deux ou trois générations de larves par année.

Lutte (1) Labourer la fraisière aussitôt après la récolte à moins que la plantation soit gardée pour une autre saison. Dans ce cas, faucher la plantation tout de suite après la récolte et pulvériser un insecticide en août tel qu'indiqué dans la publication 360F.

(2) Dans le cas des nouvelles plantations, pulvériser les insecticides recommandés dans la publication 360F.

Anthonome de la fleur du fraisier

L'anthonome est un ennemi important du fraisier et depuis quelques années, il cause de sérieux dommages dans certaines régions. L'anthonome du fraisier est un petit insecte trappu d'un brun rougeâtre mesurant environ 2.5 mm de long. Il hiberne au stage de l'adulte dans les terrains vagues et émerge peu après le début de la croissance des fraisiers au printemps. Les adultes pondent leurs oeufs dans les bourgeons à fleurs. Puis ils coupent les pédoncules. Les fleurs peuvent flétrir sur des pédoncules partiellement coupés, ou tomber sur le sol (voir l'illustration). Ces insectes peuvent détruire beaucoup de fleurs et réduire la récolte. Les dommages sont plus importants dans les fraisières situées, près d'endroits non-cultivés, de régions boisées ou de tas de broussailles. Ces endroits sont des aires d'hibernation idéales pour l'anthonome.

Lutte (1) Planter des fraises aussi loin que possible des forêts ou des terres incultes. Garder les terrains avoisinants exempts de mauvaises herbes et d'ordures. Établir les nouvelles plantations aussi loin que possible des anciennes.

(2) Pulvériser des insecticides d'après les recommandations données dans la publication 360F.

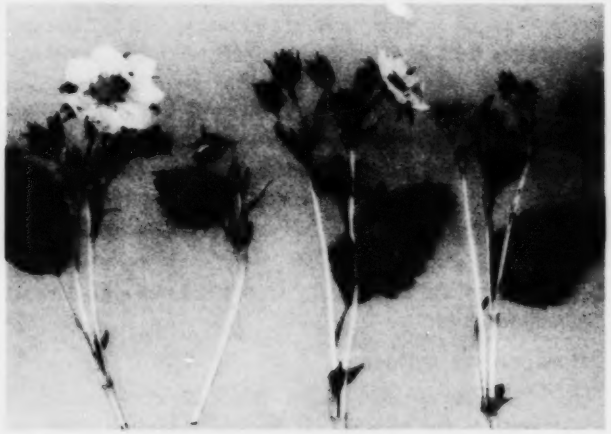

Figure 18

Dégâts causés par l'anthonome de la fleur du fraisier. Remarquez les bourgeons floraux partiellement ou complètement coupés. Quelques boutons sont brun foncé tandis que d'autres sont encore verts. Remarquez aussi les petits trous dans les pétales et les calices.

Punaise terne

Cet insecte attaque souvent les fraisiers. L'adulte est petit, très actif, d'un brun cuivré et mesurant environ 6 mm de long. Il possède des parties buccales qui percent les graines individuelles et sucent leur contenu. Le fruit se déforme lorsque les graines d'une partie du fruit sont détruites; cette condition est qualifiée de "face de chat". Il est possible de confondre les dommages causés par l'absence de pollinisation et ceux causés par la punaise terne. Ces derniers se détectent par la présence de plusieurs graines creuses qui brunissent prématurément. De plus, les dommages apparaissent normalement à l'extrémité du fruit. Dans le cas d'une pollinisation incomplète, les pistils demeurent petits, plats et verts.

Lutte Appliquer les insecticides d'après les recommandations de la publication 360F.

Figure 19

Les fruits à droite sur l'illustration n'ont pas bien été pollinisés. Remarquez que la chair ne gonfle pas tant que les graines ne se développent pas. Les fruits à gauche sur l'illustration ont été gravement endommagés par la punaise terne. Remarquez que les dommages se situent surtout à l'extrémité des fruits.

Tétranyque à deux points

Les tétranyques à deux points, souvent appelés "araignées rouges" sont d'autres ennemis importants du fraisier. Ces acariens sont si petits qu'ils ne sont visibles qu'à la loupe. De couleur pâle, ils ont deux taches foncées sur le dos quoique ces taches soient souvent difficiles à distinguer. Plus tard à l'automne, les tétranyques deviennent orange brillant.

Ces acariens sucent la sève à partir du dessous des feuilles. Après de fortes infestations, les feuilles sont grisâtres et tachetées puis elles deviennent bronzées. Dans le cas d'une infestation grave pendant la cueillette, il peut se produire une forte diminution des rendements. Des infestations qui se produisent plus tard en saison ou dans de nouvelles plantations ralentissent la croissance des plants et diminuent leur vigueur. Il en résulte une diminution de rendements l'année suivante.

Les adultes hibernent dans des endroits protégés dans le champ. Ils pondent leurs oeufs en-dessous des feuilles. Les conditions climatiques chaudes et sèches, surtout aux mois de juillet et août, favorisent leur multiplication.

Lutte (1) Étendre un nouveau paillis ou étendre de la paille qui n'a pas déjà été utilisée pour le paillage.

(2) Utiliser les moyens de lutte proposés dans la publication 360F.

RAVAGEURS DES RACINES

Nématodes

Les nématodes sont microscopiques et ressemblent à des vers. Il existe plusieurs espèces de nématodes qui vivent dans le sol, mais ils ne sont pas tous nuisibles. Les nématodes des prairies ou ceux qui causent des lésions sur les racines, sont les plus nuisibles en Ontario. Ceux-ci attaquent les racines des fraisiers et peuvent diminuer la vigueur des plants. En outre, les lésions servent de lieux d'entrée pour les champignons du sol qui causent la pourriture noire et la flétrissure verticillienne.

Les nématodes des prairies creusent de fines rayures d'un brun rougeâtre d'environ 1,5 à 3 mm de long sur les racines principales des jeunes plants ou sur les nouvelles racines formées à partir des collets de vieux plants (voir l'illustration à la page 29). S'il y a plusieurs rayures, des sections importantes des racines deviennent brun-rouge ou noires et plusieurs petites racines latérales meurent. Ceci ressemble à la pourriture noire des racines.

Les nématodes des racines sont rares dans les fraisières de l'Ontario et causent rarement des dommages. Ces nématodes provoquent le gonflement de l'extrémité des radicelles ainsi qu'une division anormale des racines. Les extrémités enflées (noeuds ou galles) se reconnaissent assez facilement (voir l'illustration à la page 30). Ne pas planter des fraisiers qui ont ces symptômes.

Lutte La fumigation du sol avant la plantation est utile pour détruire les nématodes. En ce qui concerne l'équipement nécessaire et les taux d'application, consultez la publication 360F et suivre les instructions du fabricant en ce qui a trait à la préparation du sol et aux méthodes d'application. Des exploitants d'entreprises à forfait effectuent la fumigation. Il est possible d'obtenir une liste de ces exploitants en s'adressant aux conseillers horticoles. Ceux-ci vous aideront à décider si la fumigation du sol est nécessaire.

Charançon de la racine

Ces chanrançons hibernent à l'état de larves, de nymphes ou d'adultes. Les adultes peuvent devenir actifs et commencer à pondre avant la floraison des fraisiers. Les adultes se nourrissent des feuilles et y font des encoches. Les larves se nourrissent des racines au moment où les fruits se développent. Dans les sections des vieilles plantations où des plants affaiblis apparaissent, il est possible de trouver les insectes juste au-dessous d'une couche de feuilles mortes. Pendant la cueillette, les adultes continuent à émerger et pondent dans le sol pendant l'été. Les jeunes larves sont petites et difficiles à trouver à l'automne.

Les adultes ne volent pas; ils rampent des plantations infestées aux nouvelles plantations adjacentes.

Lutte Avant d'établir une nouvelle plantation, le traitement contre les vers blancs donne une répression temporaire des charançons. Cependant, un traitement après la récolte peut être nécessaire dans les vieilles plantations. Consultez la publication 360F au sujet des traitements de prévention.

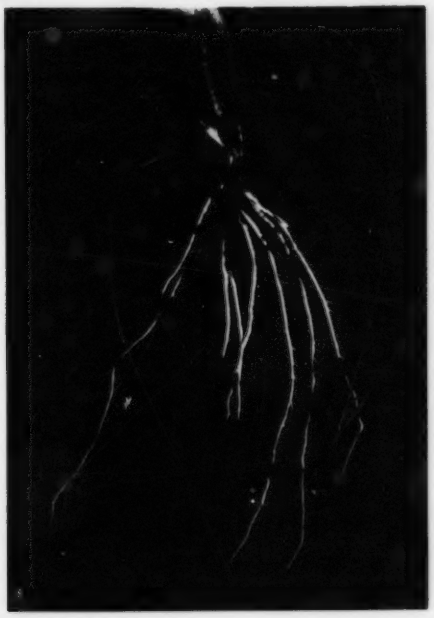

Figure 20

Dégâts causés par les nématodes des prairies. Remarquez les petites "égratignures" sur la partie supérieure des racines principales (Courtoisie d'Agriculture Canada, Station de Vineland)

Vers blancs

Les vers blancs sont les larves du hanneton. Les fraisiers sont très sensibles aux dommages causés par cet insecte. Les vers détruisent les plants en se nourrissant des racines. Les dommages sont souvent plus importants dans les nouvelles plantations. Les hannetons aiment mieux pondre leurs oeufs dans les régions herbeuses ou dans les sols sablonneux. Par conséquent, ces insectes sont plus nuisibles si le terrain était engazonné pendant les deux dernières années ou si le sol est léger.

Ces insectes ont un cycle de croissance de trois ans et, puisque la plupart des dommages sont causés par les vers de deux ans, les dégâts sont plus graves à tous les trois ans.

SECTION III MALADIES

Les maladies peuvent altérer la croissance des fraisiers et diminuer les rendements. Une récolte peut être ratée si certaines maladies ne sont pas sous contrôle. Les racines, le collet, les feuilles, les fleurs ou les fruits peuvent être malades. Les descriptions et les photographies incluses dans cette section permettent d'identifier les maladies importantes du fraisier. Pour obtenir des informations récentes sur les moyens de lutte, consultez la publication 360F, *Recommandations pour productions fruitières*. Cette publication, révisée à chaque année, est disponible aux bureaux du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario.

MALADIES DES RACINES

Pourriture noire

La pourriture noire empêche un bon établissement des plants et diminue les rendements dans maintes plantations. Plusieurs champignons présents dans la plupart des sols peuvent attaquer les racines et causer cette maladie. De pauvres conditions de drainage du sol de même que les dommages aux racines causés par les nématodes, l'hiver et le soulèvement de la glace, favorisent le développement de ces champignons.

La pourriture noire peut apparaître sur les racines principales des plants nouvellement établis. Quelques-unes de ces racines seront noires par endroits, mais le cylindre central (stèle) de la racine sera blanc ou jaunâtre. Les racines qui servent à l'alimentation de la plante seront probablement noires. Cependant, la pourriture noire constitue surtout un problème pour les plants en période de fructification. Les plants atteints perdent de la vigueur et souvent se fanent et meurent quand les fraises mûrissent. Plusieurs racines de ces plants, incluant la stèle, seront complètement noires et mortes. Les nouvelles racines qui se développent à partir du collet risquent d'avoir des taches foncées.

Il ne faut pas confondre la pourriture noire et le brunissement normal des racines saines avec le temps. Au moment de la fructification, la plupart des vieilles racines des plants sains auront une surface noircie, mais la stèle sera blanche ou jaunâtre. Ces vieilles racines peuvent avoir ou ne pas avoir des racines blanches qui servent à la nutrition de la plante. Les nouvelles racines qui se développent à partir du collet de plants sains sont d'un blanc crémeux, et produisent éventuellement des racines pour la nutrition.

Lutte De bonnes pratiques culturales aident à diminuer les pertes causées par la pourriture noire des racines. Établir une nouvelle plantation dans un sol bien drainé où les fraises n'y ont pas été cultivées pour au moins quatre ans. Il semble qu'une culture antérieure de fève soya utilisée comme engrais vert serait d'une certaine aide dans la lutte. Planter des fraisiers qui possèdent de saines racines blanches ou jaunâtres. Les plants issus du Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario sont recommandés. Un paillis durant l'hiver réduit les dommages causés par le froid et le soulèvement de la glace. La fumigation du sol avant la plantation pour détruire les nématodes diminue l'incidence de la pourriture noire des racines. Voir la publication 360F pour connaître les recommandations sur la fumigation.

Stèle rouge

La stèle rouge n'a jamais été une maladie commune en Ontario, mais elle a été perçue dans quelques plantations dernièrement. Le champignon responsable de cette maladie, *Phytophthora fragariae*, vit dans le sol et attaque les racines. Le cylindre central des racines, ou la stèle, devient rouge ou brun rougeâtre, d'où le nom de la maladie. Une coupe longitudinale des racines expose cette couleur. Aucune autre maladie ne montre ces symptômes. Les feuilles des plants atteints deviennent rougeâtres et les plants fanent et meurent. Les dommages apparaissent en plaques dans le champ, surtout dans les endroits mal drainés. Des conditions climatiques fraîches et un sol mouillé favorisent le développement de cette maladie.

Lutte Ce champignon persiste plusieurs années (plus de 20) dans les endroits infestés. Il se propage à partir de plants infectés et du mouvement du sol contaminé. Il n'existe aucun moyen de lutte chimique contre la stèle rouge. Choisir des endroits bien drainés et ne pas planter dans les endroits qui ont déjà été infectés. Essayer d'éliminer le transport de sol contaminé vers les nouvelles plantations. Utiliser seulement des plants certifiés, exempts de stèle rouge. Obtenir ces plants du Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario ou, s'ils proviennent d'ailleurs, les obtenir d'un programme reconnu de certification des plants. Dans d'autres régions, quelques variétés ont montré une certaine résistance à la stèle rouge, mais elle n'a pas été déterminée en Ontario (voir la description des variétés).

Figure 21

Dégâts causés par les nématodes des racines. Remarquez les extrémités enflées des racines.

Flétrissure verticillienne

La flétrissure verticillienne est très répandue en Ontario et cause beaucoup de pertes dans quelques fermes. Le champignon vivant dans le sol, *Verticillium albo-atrum*, est responsable de cette maladie. Ce champignon se propage dans les racines et entrave le mouvement de l'eau vers les feuilles. Normalement, les plants atteints montrent des symptômes à la fin juillet et au mois d'août de l'année de la plantation. Les feuilles extérieures se fanent et deviennent rougeâtres, les marges des feuilles se retournent et des taches noires apparaissent sur les tiges. Plus tard, les feuilles sèchent, brunissent et meurent. Les jeunes feuilles du centre du plant sont petites, bleuâtres et ternes au lieu de vert brillant. Les plants meurent rapidement ou lentement. Les plants peuvent produire plusieurs stolons avant de montrer des symptômes. Quelques stolons peuvent s'enraciner et montrer seulement quelques légers symptômes de l'infection, tandis que d'autres peuvent mourir avant ou après l'enracinement (voir l'illustration). Les symptômes peuvent aussi apparaître l'année de la fructification. Dans ce cas, le flétrissement se produit normalement après le début de la formation des fruits. Il est possible de confondre cette maladie et les dégâts causés par la brûlure d'engrais ou les vers blancs. Il est aisé de reconnaître les vers blancs ainsi que les traces de leur alimentation sur les racines ou les collets.

Figure 22

Flétrissure verticillienne. Remarquez que les feuilles extérieures du plant-mère sont mortes tandis que les feuilles centrales meurent. La plupart des stolons sont morts, mais deux d'entre eux se sont enracinés.

Lutte Le champignon responsable de la flétrissure verticillienne attaque aussi les pommes de terre, les tomates, les piments, les aubergines et les framboisiers. Il faut éviter de planter les fraisiers à la suite de ces cultures ou dans des sols où ont été cultivés ces cultures ou des fraisiers. Obtenir des plants du Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario. Quelques variétés sont plus sensibles que d'autres (voir la description des variétés) mais aucune n'est résistante. Il ne faut pas planter des variétés sensibles là où la maladie peut causer des problèmes. La fumigation du sol détruit le champignon, mais coûte très cher. La fumigation du sol pour la destruction des nématodes coûte moins cher et aide à prévenir la flétrissure verticillienne. Consultez la publication 360F pour connaître les recommandations sur la fumigation.

MALADIES DU FEUILLAGE

Panachure printanière

La panachure printanière du fraisier n'est pas une maladie infectieuse; c'est un trait hérité. Au printemps, les jeunes feuilles sont légèrement striées et marbrées de vert et de jaune ou de crème. À mesure que les feuilles sont affectées, la couleur verte pâlit et les feuilles deviennent jaune pâle ou dorés pour ne laisser que peu de vert ou pas du tout. Les plants gravement atteints rabougrissent, produisent peu ou pas de fruits et puis meurent. À l'arrivée de la saison chaude, la couleur jaune disparaît graduellement et les feuilles peuvent redevenir vertes avant la mi-juillet. Cependant, les plants atteints montrent le même jaunissement au printemps suivant et tous les stolons qu'ils produisent sont aussi atteints.

Lutte Utiliser des variétés recommandées et obtenir des plants du Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario.

Tache commune

La tache commune se produit fréquemment sur les variétés sensibles. Elle peut apparaître l'année de la plantation ou l'année de fructification. Le champignon, *Mycosphaerella fragariae* est responsable de cette maladie. Au début, les taches sont petites et rougeâtres ou violacées. Puis, ces taches grossissent et passent de 3 à 6 mm de diamètre et les centres deviennent gris ou blanchâtres avec des contours rougeâtres ou violacées (voir l'iliustration p.32). Si les taches sont nombreuses, les feuilles peuvent mourir et par conséquent, les plants s'affaiblissent et les rendements diminuent. Les taches peuvent aussi apparaître sur les tiges, les pédoncules, les calices et les stolons.

Lutte Utiliser des plants exempts de maladie ou enlever les feuilles tachetées. Appliquer des fongicides dans les nouvelles plantations au premier signe de la maladie. Des pluies ou des rosées fréquentes avant la floraison favorisent l'apparition de la tache commune sur les plants en période de fructification. Les nouvelles pousses sont très sensibles. Les variétés sensibles en période de fructification devraient être traitées avec un fongicide au printemps lorsque la croissance a pleinement débuté. Les plantations conservées pour une autre récolte devraient être fauchées après la cueillette et traitées avec un fongicide pour protéger les nouvelles pousses contre l'infection. Consultez la publication 360F pour connaître le type d'équipement nécessaire et les taux d'application.

Tache pourpre

La tache pourpre est très répandue au milieu de l'été sur les variétés sensibles. Les vieilles feuilles sont les plus touchées. Le champignon *Diplocarpon earliana* est responsable de cette maladie.

Les premiers symptômes de la tache pourpre sont sou-

vent confondus avec la tache commune. Les taches sont petites et rougeâtres ou violacées. Cependant, le centre blanc particulier à la tache commune ne se développe pas à mesure que la tache s'agrandit (voir l'illustration). Les taches se rejoignent souvent pour ne former que de larges régions irrégulières et violacées. Les feuilles gravement atteintes deviennent sèches et brûlées. Les régions infectées sur les tiges peuvent se rejoindre et causer la mort de toute la feuille. Les pédoncules, les calices et les stolons peuvent aussi être endommagés.

Lutte Les moyens de lutte contre la tache commune sont aussi efficaces contre la tache pourpre. Consultez la publication 360F.

Brûlure des feuilles

Cette maladie apparaît parfois à la fin de l'été ou à l'automne dans les jeunes ou les anciennes plantations. Le champignon *Dendrophoma obscurans* en est responsable.

Au début de la maladie, des taches circulaires d'un violet rougeâtre apparaissent sur les feuilles. La brûlure ressemble alors à la tache commune et à la tache pourpre. Cependant, à mesure que les taches agrandissent, la partie centrale brunit et s'entoure d'une marge pourpre. Les taches sur la feuille sont souvent ovales ou en forme de V.

Lutte Les moyens de lutte contre la tache commune sont aussi efficaces contre la brûlure des feuilles. Consultez la publication 360F.

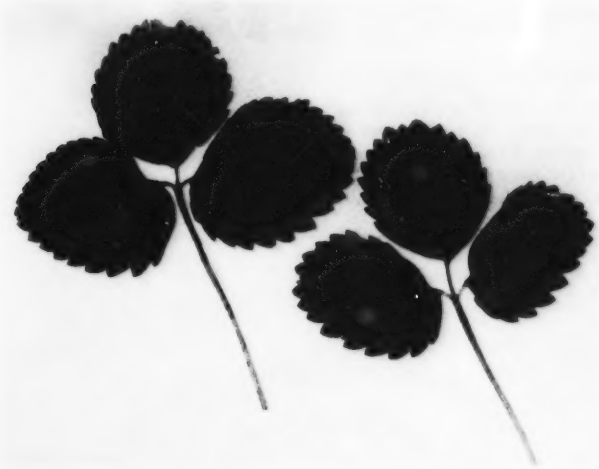

Figure 23

Tache commune et tache pourpre. Remarquez les centres blancs et les contours foncés des taches. La tache pourpre a infecté la feuille de droite.

Blanc

Le champignon *Sphaerotheca macularis* cause cette maladie. Les marges des feuilles atteintes se recourbent vers le haut et laisse voir la croissance blanche et poudreuse du champignon sur le dessous des feuilles (voir l'illustration). Les feuilles atteintes deviennent ensuite rougeâtres. À la suite d'une grave infestation, les feuilles s'assèchent et meurent. Si cette infestation survient avant la cueillette, la récolte peut être complètement perdue.

Lutte Certaines variétés sont plus sensibles que d'autres (voir la description des variétés). Cette maladie cause peu de problèmes aux variétés couramment utilisées en Ontario. Les recherches dans quelques régions du Canada ont démontré que l'apparition du blanc après la récolte ne diminue pas, en général, les rendements l'année suivante. Consultez la publication 360F pour connaître les recommandations les plus récentes.

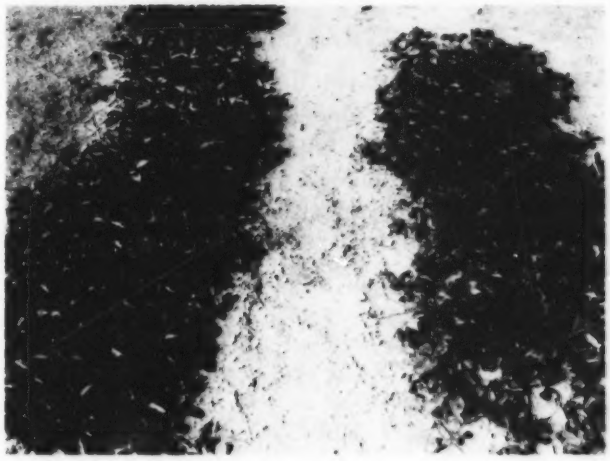

Figure 24

Blanc. Les plants de la rangée de gauche sont atteints du blanc. Remarquez les feuilles qui sont recourbées vers le haut. Les plants de la rangée de droite sont sains.

Brûlure de la pointe

Cette condition apparaît parfois au milieu de l'été dans les nouvelles plantations ou les plantations rajeunies. Les dommages ne sont pas graves en général et les plants peuvent se rétablir facilement. Les pointes des folioles qui se déplient à partir du collet brunissent et meurent. Normalement, seules les pointes des folioles sont affectées,

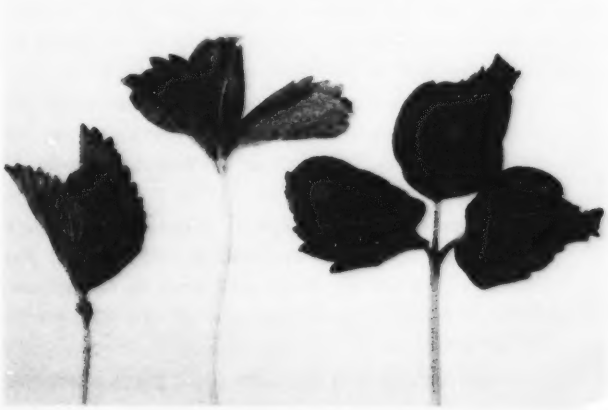

Figure 25

Dommages causés par la brûlure de la pointe. À gauche sur la photographie, seule la foliole du centre de la feuille recourbée sur elle-même est atteinte. Remarquez la boursouflure des folioles de la vieille feuille de droite sur la photographie.

mais dans les cas graves, la plupart des folioles meurent et peu de jeunes feuilles saines sont produites. Cette condition se manifeste autant chez les stolons que chez les plants-mères. Les folioles dont la pointe est brunie ne se déploient pas normalement. Elles sont recourbées sur elles-mêmes, leurs pointes se rejoignent et elles sont plissées. Les feuilles ressemblent un peu à des feuilles attaquées par le tarsonème du fraisier mais les feuilles ne sont pas naines, jaunâtres ou déformées.

POURRITURES DES FRUITS

Pourriture grise (Botrytis)

Le champignon *Botrytis* responsable de cette pourriture peut entraîner des pertes considérables pendant les saisons pluvieuses. L'infection se manifeste sur les fleurs, les pédoncules, les fruits mûrs et verts. Elle peut aussi entraîner des pertes importantes de fruits après la récolte. L'infection débute souvent dans la fleur. Le champignon peut tuer toute la fleur incluant le pédoncule, ou n'infecter que les pétales, les tiges ou autres parties mortes entre le calice et le petit fruit vert. Plus tard, il se propage dans le fruit vert. La pourriture sur le fruit commence par une tache brun clair qui s'étend ensuite sur tout le fruit. Le champignon a l'apparence d'une fine poudre grise sur les fruits pourris. Les spores produites par le champignon se propagent facilement par le vent ou les cueilleurs sur les autres fruits ou fleurs. La moisissure grise peut n'apparaître qu'un jour ou deux après la cueillette.

Une humidité élevée autour des plants pendant le développement du fruit favorise l'apparition de cette maladie. Les mauvaises herbes, des rangs larges et denses et des applications excessives d'engrais azotés au printemps favorisent aussi le développement de la pourriture des fruits.

Lutte Des applications de fongicides sont efficaces mais le jet doit couvrir les fleurs et les fruits pour obtenir une bonne protection. Une application uniforme de fongicide sur les fleurs durant la floraison et la chute des pétales est essentielle. Ceci est la période la plus critique en ce qui concerne la lutte contre le *Botrytis*. Une étude récente portant sur les pulvérisateurs utilisés dans les fraisières de l'Ontario ont démontré plusieurs choses.

- Une humidité élevée autour des plants (voir ci-dessus) empêche une bonne pénétration de la pulvérisation et favorise le développement de la pourriture.
- Des rampes hydrauliques munies de buses maintenues au-dessus du feuillage ne couvrent pas bien les fleurs et les fruits. Des tubes en caoutchouc fixés perpendiculairement à la rampe couvrent mieux les plants.
- Des pulvérisateurs à pression à jet porté n'arrosent bien que les trois premiers rangs. Ceux qui sont situés aux extrémités de la rampe sont moins bien couverts.
- Des pulvérisateurs à pression à jet dirigé fournissent une bonne pénétration de la bouillie. Des conduites de descente fixées à la rampe donnent une meilleure couverture.
- Les pulvérisateurs à rampe allant à une vitesse de 3 km/h et plus ne donnent pas une couverture uniforme.
- L'époque d'application des fongicides est très importante. La pulvérisation doit être recommencée après une pluie à moins qu'il s'agit d'un fongicide systémique.

Consultez la publication 360F pour connaître les recommandations de fongicides. Puisque la maladie peut apparaître sur les fraises mûres, ne récolter et n'empaqueter que les fraises saines. Refroidir rapidement les fruits à 4°C ou moins.

Figure 26

Un pulvérisateur à rampe hydraulique muni de conduites de descente en caoutchouc. Deux buses en éventail sont fixées à des rotules sur chaque conduite. La buse du bas est juste au-dessus du paillis et est dirigée en angle vers le centre du rang. La buse du haut est dirigée vers le bas vers le centre du rang. (Courtoisie d'Agriculture Canada, Station de Vineland)

Pourriture brune

Cette maladie affecte autant les fraises vertes que les fraises mûres. Elle est causée par le champignon *Phytophthora cactorum*, et est propagée par la pluie et l'eau d'irrigation mais non par une humidité élevée. Les fruits verts comportent soit des taches brun foncé ou des taches vertes avec un contour brun. Sur les fraises partiellement mûres, les taches ont des centres brun pâle et des contours pourpres. Quant aux fraises mûres, la région affectée peut paraître normale ou être un peu plus foncée et terne. Même les fruits légèrement atteints ont un goût amer. Dans les stades de décomposition plus avancée, le fruit devient dur et ressemble à du cuir.

Lutte Cette maladie est peu répandue en Ontario. Les moyens de lutte chimique contre la moisissure grise (*Botrytis*) sont efficaces contre cette maladie. Cependant, il faut inclure le Captan ou le Dyrène dans le programme de pulvérisation car le Benlate et le Easout ne sont pas efficaces.

MALADIES VIRALES ET MYCOPLASMES

Virus

Plusieurs virus infectent les fraises dont les virus "Marbrure", "C Latent", "Liséré des nervures", "Frisée", "Frisolée", "Balai de sorcière". Les variétés cultivées en Ontario ne montrent normalement aucun symptôme visible de maladies virales. Néanmoins, ces plants possèdent moins de vigueur et produisent de moins bons rendements que les plants sains. Ceci est vrai surtout s'il y a plus d'un virus et si la plantation est âgée. La présence d'un virus dans les variétés commerciales est détectée par un procédé appelé "indexage". Les feuilles d'une variété commerciale sont greffées sur des variétés spéciales de fraisiers qui sont sensibles aux virus et montrent des symptômes bien définis.

Les virus qui attaquent les fraisiers passent d'un plant infecté à un autre surtout par l'intermédiaire des pucerons. Un plant infecté ne peut pas se rétablir. Les plants en contact à des plants infectés par des stolons contractent aussi la maladie car les virus se propagent dans la sève des plants.

Lutte Utiliser des plants du Programme de multiplication des fraisiers de l'Ontario. Garder ces plants à plus de 100 pieds des autres plants.

Phyllodie

Les pétales des fleurs atteintes de la phydollie causée par un organisme de type mycoplasme, sont anormalement petits et vert pâle au lieu de blancs. S'il se forme des fruits, ils sont vert foncé, petits, ont des graines proéminentes et ne mûrissent pas. Cette maladie, transmise par les cicadelles, affecte aussi le trèfle.

Lutte Cette maladie n'est pas répandue en Ontario. Si les plants proviennent d'ailleurs, les obtenir d'un programme reconnu de certification des plants. Éviter de cultiver des fraisiers près des champs de trèfle. Détruire les plants qui semblent atteints.

TABLE D'ÉQUIVALENCE MÉTRIQUE

Longueur

1 pouce = 25,4 mm ou 2,54 cm

1 pied = 30,48 cm ou 0,3048 m

1 mille = 1,609 km

Surface

1 pied carré = 930 cm^2 ou 0,093 m^2

1 acre = 0,0405 ha

Poids

1 livre = 453,592 g

1 tonne (2 000 lb) = 0,907 tonne (tonne métrique)

1 gallon (Imp.) = 4,546 L

Proportion

1 gal. (Imp.)/acre = 11,232 L/ha

1 lb/acre = 1,120 kg/ha